الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة المعمارية
قسم علوم البناء والتنفيذ

تطبيق معايير العمارة الخضراء على الأبنية القائمة
من عام 1950 إلى عام 1970
حالة دراسية (شارع بغداد)

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في علوم البناء والتنفيذ

في كلية الهندسة المعمارية في جامعة دمشق

اعداد: م. لورانس الطحان

اشراف: د.م. غسان عبود

استاذ في كلية الهندسة المعمارية – جامعة دمشق

فهرس المحتويات:

شكر وإهداء 1

ملخص البحث 2

المقدمة 3

هدف البحث 3

حدود البحث 4

منهجية البحث 4

الفصل الأول: العمارة الخضراء والتنمية المستدامة 5

1-1- مقدمة 6
1-2- مفهوم العمارة الخضراء والأبنية المستدامة 9
1-3- مبادئ العمارة الخضراء 10
1-3-1-التصميم الشامل 11
1-3-2-احترام الموقع 11

1-3-3-التقليل من استخدام الموارد الجديدة 11

1-3-4-الحفاظ على الطاقة 11

1-3-5-التكيف مع المناخ 12

1-4- الصيغة التنفيذية لتحقيق الاستدامة 12

1-5- الأبعاد المحورية 14
1-6- معايير بيئية جديدة 15

1-6-1-معيار بريم 15

1-6-2-معيار**leed** 16

1-7- العمارة المستدامة 18
1-7-1-مبادئ العمارة المستدامة 18
1-7-2-أهداف العمارة المستدامة 18

1-7-3-اختيارمواد البناء المستدامة 19
-8-1 المباني والمدن المريضة 19

الفصل الثاني: الدراسة التاريخية والتخطيطية للشريحة (الزمان والمكان)......................21

2-1- المقدمة: 22
2-2- الدراسة التاريخية: 24
2-2- 1 خريطة دمشق في العهد العثماني (بداية القرن العشرين): 24
2-2- 2 خريطة دمشق مع بداية الانتداب الفرنسي في سورية 1921-1924:..........25
2-2-3- الفترة الزمنية 1924-1929: 25
2-2-4- مخطط ايكوشار– دانجييه : 27
2-2-5- مخطط مدينة دمشق عام 1937: 27
2-2-6- التوسع في القرن العشرين:...29
2-2-7- *مخطط مدينة دمشق عام 1942:*...29
2-2-8- ظهور المباني في شارع بغداد: 30
2-2-9- تقرير اليونيسكو (1952): 30
2-2-10- *مخطط مدينة دمشق عام 1962:*..31
2-3- الدراسة التخطيطية : 32
2-3-1- حدود الشريحة :...33
2-3-2- المباني الواقعة ضمن شريحة الدراسة : 33
2-3-3- حالة المباني على وضعها الراهن :...34
2-4- الأسس التصميمية العمرانية (نظام الضابطة):.......................................35

الفصل الثالث : حلول عملية لمشكلة المباني المدروسة 39

مقدمة: 40

3-1- دراسة الموقع العام:.. 40
3-1-1-التقييم الكمي للأداء المناخي للحلول التخطيطية :..................................42
3-1-2-نتائج التقييم بناءاً على معيار إجمالي الطاقة الساقطة :..............................44
3-1-3-تم إعادة التقييم بناءاً على معيار أكثر حساسية:...46
3-1-4-نتائج التقييم بناءاً" على معيار الطاقة المكتسبة 46
3-2- الدراسة الانشائية :...48
3-2-1-وصف الحالة الراهنة :..48
3-2-2-الجملة الانشائية للمباني :..48

دراسة العقار مبنى الحفار : 51

دراسة العقار مبنى السمان: 53

3-3- استدامة مواد البناء:..56

الأبعاد المحورية لاستدامة مواد البناء :..56

استدامة مواد البناء المستخدمة في مباني شريحة الدراسة :....................................58

حساب الكميات :...59

مبنى السمان العقار (1113) :..59

مبنى الحفار 61

3-4- دراسة العزل:...67

3-4-1. ساب استهلاك الطاقة في البناء والمستخدمة للتدفئة قبل وبعد العزل:..........................68

3-4-2. حساب استهلاك الطاقة في البناء والمستخدمة التكييف قبل وبعد العزل:........................70

3-4-3. النتائج بعد دراسة العزل:...72

3-5- دراسة اظلال الواجهات (استخدام الكاسرات):..72

3-5-1. أنواع وسائل الإظلال:...73

3-5-2-مميزات وسائل الاظلال :..74

3-5-3-مشكلات وسائل الاظلال :...75

3-5-4-المتغيرات العددية لتحليل السلوك الحراري للمباني:...76

3-5-5-الطرق العددية لدراسة انتقال الحرارة:..80

3-5-6- نتائج دراسة اظلال الواجهات :..

النتائج و التوصيات :..82

الملحقات 84

(مقترح) معايير المباني الخضراء للأبنية القائمة 85

مخططات الرخص المتوفرة في أرشيف المحافظة بتصرف الباحث 120

استمارات المباني وفق الوضع الراهن من إعداد الباحث ....

فهرس الأشكال

الفصل الأول:

الشكل(1): يمثل نسب استهلاك المدن من الطاقة والنفايات الناتجة عن هذا الاستهلاك اعداد الباحث وفق المعايير الدولية..6

الشكل(2): رسم بياني يوضح آلية البناء الأخضر من اعداد الباحث.............................8

الشكل(3): رسم بياني يوضح مقومات البناء الأخضر وفق معيار الأمم المتحدة المعتمد ليبد من اعداد الباحث 10

الشكل(4): البصمة البيئية على الأرض لمختلف الفعاليات القائمة على الأرض...............12

الشكل(5): رسم توضيحي يوضح معايير الاستدامة من اعداد الباحث........................ 14

الشكل(6): رسم يوضح نسب المعايير حسب مفهوم ليبد العالمي من الصيغة البريطانية....16

الشكل(7): رسم يوضح توزيع النقاط حسب مفهوم ليبد العالمي...............................17

الفصل الثاني:

الشكل (8): نمط الجزيرة الحرارية بالمدن...23

الشكل (9) خريطة دمشق بداية القرن العشرين (خريطة الشرطة)-المركز الفرنسي للشرق الأدنى ifpo بتصرف الباحث 24

الشكل (10) خريطة دمشق عام (1921-1942) المركز الفرنسي للشرق الأدنى ifpo بتصرف الباحث..25

الشكل (11) خريطة دمشق في الفترة الزمنية بين عامي(1924 -1929)المركز الفرنسي للشرق الأدنى ifpo بتصرف الباحث...26

الشكل (12) مخطط دمشق عام 1937المركز الفرنسي ifpoالمركز الفرنسي للشرق الأدنى Ifpoبتصرف الباحث...27

الشكل (13) مخطط ايكوشار دانجييه المركز الفرنسي ifpoالمركز الفرنسي
للشرق الأدنى Ifpo بتصرف الباحث..28
الشكل (14) مخطط دمشق عام 1942 المركز الفرنسي ifpoبتصرف الباحث.........................29
الشكل (14) خريطة دمشق منتصف القرن العشرين المركز الفرنسي للشرق الأدنى
Ifpoبتصرف الباحث..30
الشكل (15) خريطة دمشق عام 1972 المركز الفرنسي للشرق الأدنى
Ifpoبتصرف الباحث..31
الشكل (16) التطور التاريخي لشارع بغداد اعداد الباحث...31
الشكل (17) مخطط يوضح تواريخ تراخيص البناء ضمن الشريحة المدروسة
من اعداد الباحث 32
الشكل (18) حدود شريحة الدراسة من إعداد الباحث 33
الشكل (19) توزيع نسب المباني حسب التاريخ شريحة الدراسة من إعداد الباحث 33
الشكل (20) نظام ضابطة البناء المصدرمحافظة دمشق بتصرف الباحث 35
الشكل (21) نظام ضابطة البناء المصدرمحافظة دمشق بتصرف الباحث...............................36
الشكل (22) نظام ضابطة البناء المصدرمحافظة دمشق بتصرف الباحث...............................37
الشكل (23) عناصر الفراغ العمراني من اعداد الباحث...40
الشكل (24) عناصر الموقع من اعداد الباحث 41
الشكل (24) عناصر الفراغ الداخلي من اعداد الباحث 41
الشكل (26) عناصر المبنى من اعداد الباحث 42
الشكل (27) شكل الشريحة 42
الشكل (28) البديل الأول من إعداد الباحث...43
الشكل (29) البديل الثاني من إعداد الباحث 43
الشكل (30) البديل الثالث من إعداد الباحث 43
الشكل (31) البديل الرابع من إعداد الباحث 44

الشكل (32) اجمالي الطاقة الساقطة على واجهات وسقف المبنى صيفا" من اعداد الباحث..............44
الشكل (33) اجمالي الطاقة الساقطة على واجهات وسقف المبنى شتاء" من اعداد الباحث..............45
الشكل (34) اجمالي الطاقة المكتسبة في فراغات المبنى صيفا" من اعداد الباحث.........................46
الشكل (35) اجمالي الطاقة المكتسبة في فراغات المبنى صيفا" من اعداد الباحث.........................47
الشكل (36) الجدار الحجري الخارجي 49
الشكل (37) تدعيم الأعمدة في أحد أقبية المباني...49
الشكل (39) دراسة الأحمال المطبقة على المباني من اعداد الباحث 51
الشكل (40) دراسة الأحمال الزلزالية في المباني من اعداد الباحث 52
الشكل (41) مخططات المبنى المدروس من اعداد الباحث 53
الشكل (42) دراسة الأحمال المطبقة على المباني من اعداد الباحث 54
الشكل (43) وزن المخلفات لكل متر مربع من اعداد الباحث 57
الشكل (44) المتغيرات العددية لتحليل السلوك الحراري للمباني: 75
الشكل (45) غرفة من الطابق الأول في العقار المدروس (1113) السمان 76

فهرس الجدوال

جدول (1): يوضح أبعاد الاستدامة من اعداد الباحث 14
جدول(2) مقارنة بين المباني الخضراء والمباني العادية (المريضة)..20
جدول (3) امكانية التوافق بين الرخصة والواقع في مباني الشريحة 34
جدول رقم (4)يوضح معدل كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة حسب نوع المشروع.....................58
جدول (5) وزن الكتلة الحجرية لبناء السمان .... .59
جدول (6) وزن الكتلة البيتونية لبناء السمان .... .60
جدول (7) وزن الكتلة الحجرية لبناء الحفار 61
جدول(8) نسب المواد في مبنى السمان 64
جدول(8) نسب المواد في مبنى الحفار ....64.
الجدول (10) قائمة بأبرز مخلفات البناء والهدم 65
جدول(11) نسب المواد في مخلفات البناء والهدم حسب وكالة حماية البيئة الامريكية.....................66

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة المعمارية
قسم علوم البناء والتنفيذ

تطبيق معايير العمارة الخضراء على الأبنية القائمة
من عام 1950 إلى عام 1970
حالة دراسية (شارع بغداد)

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في علوم البناء والتنفيذ
في كلية الهندسة المعمارية في جامعة دمشق

اعداد: م. لورانس الطحان

إشراف : أ.د : غسان عبود

نوقشت الرسالة بتاريخ 2014/12/21 وأجيزت من قبل لجنة التحكيم :

د.م: سمير سلوم　　　أ.د: يسار عابدين　　　أ.د : غسان عبود

الإهداء

ملخص البحث

يوضح البحث إمكانية تأهيل المباني في منطقة شارع بغداد والمبنية بين عامي **1950** و**1970** م وفق الشروط البيئية الجديدة وإمكانية تخفيف الأثار البيئية الناجمة عن استهلاك هذه المباني لطاقة ولمواد البناء وتقليل انبعاث الكربون منها من الناحية الانشائية ونظم الانشاء المتبعة فيها

الفصل الأول: (الدراسة النظرية)

يتناول المفهوم النظري للاستدامة في المباني ومفهوم العمارة الخضراء وفق الأنظمة العالمية المتبعة بما يخص المباني القائمة، مستعرضا" المبادئ المعتمدة من قبل منظمة الأمم المتحدة.

الفصل الثاني: (الدراسة العملية)

يتضمن الفصل الثاني اختيار شريحة مناسبة من مدينة دمشق في الفترة الزمنية وهي شريحة من شارع بغداد المحددة، ودراسة التطور التخطيطي والتاريخي والاجتماعي والعمراني لمنطقة شارع بغداد، وتحديد الشريحة، والأبنية المدروسة ونظام الضابطة المتبعة.

الفصل الثالث: (المقارنات) (الدراسة العملية)

تطبيق معايير العمارة الخضراء (الفصل الأول) على المباني الواقعة في حيز الدراسة (الفصل الثاني)

اجراء مقارنة بين واقع البناء الراهن وبين واقعه بعد التدخل ان وجد لمعرفة مدى الأهمية المرجوة من البحث المدروس.

بعد تحديد كل من الشريحة المدروسة و المبادئ المتبعة نقوم بهذا الفصل بتطبيق المبادئ الخاصة للأبنية القائمة على مباني الشريحة المحددة.

المقدمة

شهدت مدينة دمشق في اواخر النصف الأول من القرن التاسع عشر ولادة مرحلة جديدة شملت مختلف نواحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسياسية نتيجة لأحداث عالمية وظروف محلية. فعلى الصعيد العالمي ظهرت الثورة الصناعية في أوربا، مما ربط اقتصاد دمشق بالاقتصاد الغربي وقد انعكس تأثير هذه الثورة بشكل واضح على مجالي التصميم والتخطيط للمباني والمدن فاجتاحت دمشق التيارات الفنية الغربية عن طريق اسطنبول عاصمة الدولة العثمانية.

أما على الصعيد المحلي فقد طرأ على مدينة دمشق تطور ملحوظ حيث ظهر التأثير الأوربي وانعكس في عدة مجالات منها المباني على الصعيد التنظيمي والإداري فظهرت المباني الحكومية والمدارس الغربية.وكما صرحت آنا تيباجوكا،Anna Tibaijuk المديرة التنفيذية لـ (UN Habitat) **(ينتقل الناس إلى المدن بسبب توقعاتهم لحياة أفضل)** [1] وإن الأسلوب المنهجي للمعيشة في المدن يحتاج إلى أن يتغير بصورة جذرية إلى استخدام أكثر كفاءة للأراضي إذا كنا نريد أن نعيش داخل الطاقة الاستيعابية لكوكبنا.[1]وتحتاج مراكز المدن في المستقبل إلى إعادة طابعها حتى يستطيع الناس أن يعيشوا بسهولة و يسر أكثر بكثير على كوكبنا مع تخفيضات هائلة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري .وخاصة للبلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط فهناك فرص لتخطي المشاكل التي تواجهها البلدان ذات الدخل المرتفع حالياً حيث يمكن الاستفادة بكفاءة أكثر بكثير من مواردهم طالما اتبعوا نموذج العصر الايكولوجي الجديد.

هدف البحث:

تقييم للبنى الإنشائية والمعمارية والتحتية لهذه الشريحة (شارع بغداد) وفق معايير العمارة الخضراء

وأهم الإجراءات التي يمكن تطبيقها لإعادة تأهيلها وبشكل يتوافق مع المخطط التنظيمي العام لمدينة دمشق والاستراتيجيات اللازمة لضمان حدوث ذلك بشكله الصحيح.

أهمية البحث:

إن عملنا هذا يأتي ليحاول تلبية حاجتين ملحتين للتنمية الحضرية وخاصة في الوقت الراهن ألا وهما:

- **أولا:** محاولة الخروج باقتراح منهج إجرائي عملي للوصول إلى بيئة حضرية ذات مقدرة على تلبية الاحتياجات المستقبلية بأقل استهلاك ممكن،
- **ثانيا:** تأكيد الأهمية التي تكتسيها البيئة في أي عملية عمرانية تأتي من خلال معرفة عناصر البيئة الحضرية وتصرفاتها تجاهها، محاولين التركيز على العنصر البشري داخل التجمعات السكنية.
- محاولة إرساء دعائم فكر معماري وبيئي جديد بصورة أكثر عمقا وفهما وارتباطا بالطبيعة وبالأنظمة البيئية ككل .

[1] العمارة الخضراء كتاب جميس وانز صفحة (32)

حدود البحث:

يتناول البحث مصور مدينة دمشق (مناطق الدراسة هي المناطق التي يعود تاريخ انشائها بين عامي 1950-1970 في منطقة شارع بغداد) فقد تم تصميم هذه المباني في ظل غياب مفهوم العمارة الخضراء، وفي يومنا الحالي يشكل ازدياد الطلب على السكن عائق أمام تلبية الاحتياجات المطلوبة مما زاد في تكاليف صيانة وتأهيل هذه المباني لتأمين مستوى الراحة المطلوبة.

منهجية الدراسة: (رفع-تحليل – تطبيق)

تقوم دراسة البحث على النقاط الأساسية التالية:

ـــ رفع وتوثيق المباني الواقعة ضمن حيز الدراسة: الدراسة التاريخية للشارع. (وذلك وفق السرد السابق)

ـــ تحليل وتقيم المباني الواقعة ضمن حيز الدراسة: وفق الوضع الراهن (وذلك من خلال الدراسة الانشائية للبناء وفق معايير واسس الكود العربي السوري والتحقق من نظام الضابطة)

ـــ دراسة مواد البناء المستخدمة.

ـــ دراسة استهلاك المباني من الطاقة (مثال التدفئة والتكييف).

(وذلك وفق معايير شهادة ليد العالمية وفق ما يناسب البيئة المحلية)

ـــ اقتراح حلول عملية لحل مشكلة المباني المدروسة. (وذلك من وحي الدراسة والمشكلة وفقا لمعطيات الموقع بشكل عام الاجتماعية والتاريخية والعملية المتاحة).

الفصل الأول

العمارة الخضراء والأبنية المستدامة

1-1- مقدمة

1-2- مفهوم العمارة الخضراء والأبنية المستدامة

1-3- مبادئ العمارة الخضراء

1-2-1-التصميم الشامل

1-2-2-احترام الموقع

1-2-3-التقليل من استخدام الموارد الجديدة

1-2-4-الحفاظ على الطاقة

1-2-5-التكيف مع المناخ

1-4- الصيغة التنفيذية لتحقيق الاستدامة

1-5- الأبعاد المحورية

1-6- معايير بيئية جديدة

1-5-1-معيار **leed**

1-5-2-معيار بريم

1-7- العمارة المستدامة

1-6-1-مبادئ العمارة المستدامة

1-6-2-أهداف العمارة المستدامة

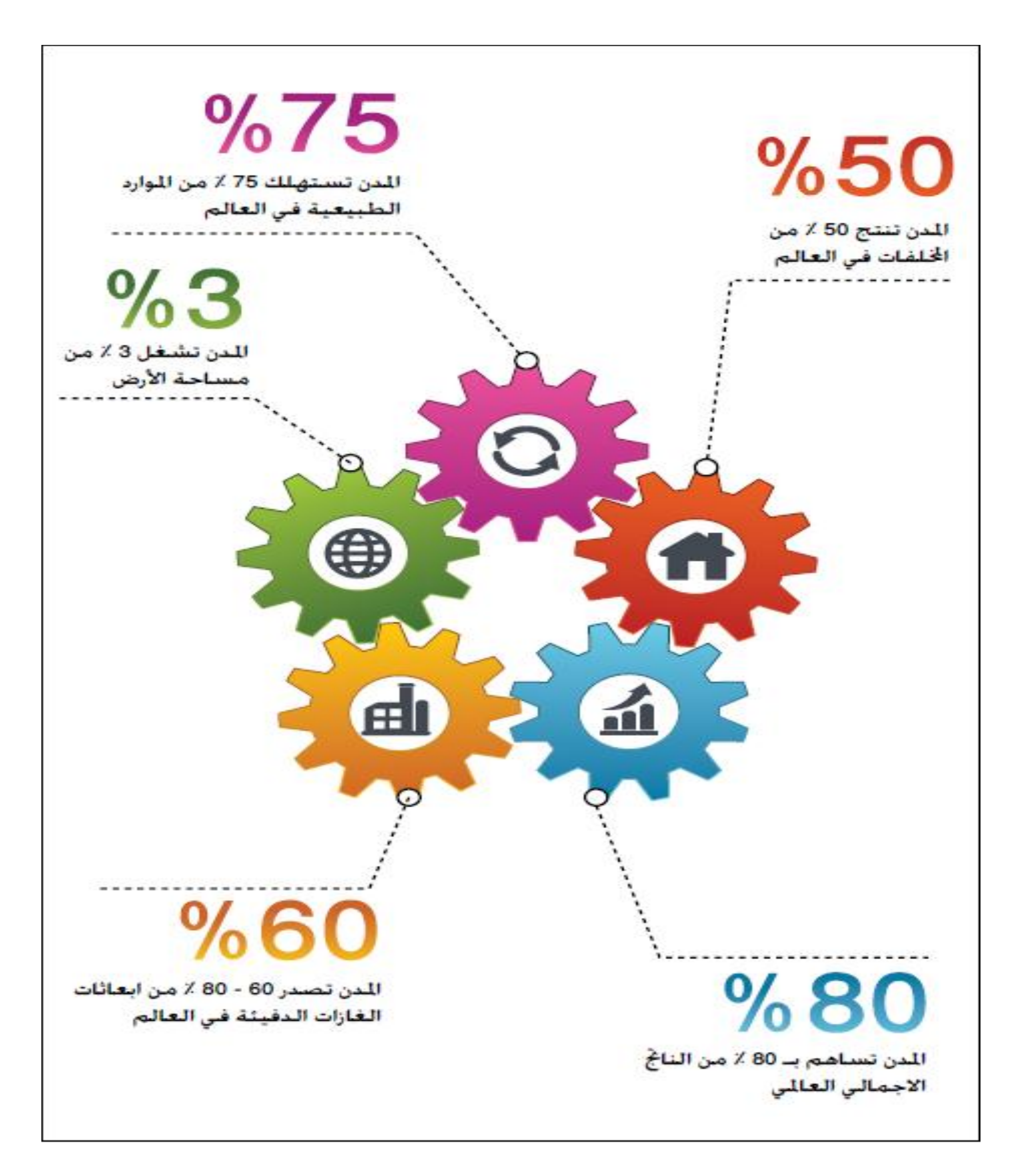
1-6-3-اختيارمواد البناء المستدامة

1-8- المباني والمدن المريضة

1-1- مقدمة:

يشكل الاقتصـاد في الوقـت الحاضر الباعث الرئيس على التحول والتوجه نحو التصاميم والمباني الأكثر خضرة.

يبدو أن الثورة الصناعيـة قـد غيرت من فكر الإنسان وأنستـه التجارب والخبرات التي اكتسبهـا عـبـر الآلاف مــن السنين فـي مراحل تطوره المختلفـة، وبدأت الآلة تغيـر مـن الفكـر الإنسانـي، وفقد مسكن الإنسان ارتباطه مع البيئة والطـــــبيعة.



الشكل (1) يمثل نسب استهلاك المدن من الطاقة والنفايات الناتجة عن هذا الاستهلاك

وفي الأعوام التي سبقت الحرب العالمية الأولى ظهر عدد من الفنانين الباحثين عن طرق خاصة تسمح بتحقيق التكامل بين الفن و الصناعـة ، و كان أحدهم المعماري و المصمم الألماني (بيتر برنز) الذي كان مؤيدا لمبدأ أن القضية الأساسية في العمارة هي الحل الوظائفي و ليس الجري وراء التأثير البصري ، و قـد تلقى دروسه الكثيرون من أساتذة المدرسـة (الوظيفية) من

أمثـال والتـر جريبيوس و لوكـوربوزييه و ميـس فان دروه و الذيـن مثلوا هـم و آخرون الاتجاه الجديـد في عمارة القرن العشرين و الذي يدعوا إلى تدمير الطرز المعمارية الكلاسيكية الميتة من وجهة نظرهم ، و الدعوة إلى اتجاه جديد يمثل طرازا دوليا له مفردات جديدة تتمثل في الأسقف الأفقية والأسطح المستوية و استخدام مواد جديدة كالخرسانة المسلحة و الحديد و الألواح الزجاجية دون النظر للاعتبارات البيئية و العمارة المحلية الخاصة بكل منطقة,
و بالرغـم مـن انتشـار هـذا الطراز الدولي للعمارة في مختلف دول العالـم , حيـث بدأت الأبراج العالية و ناطحات السحاب تأخذ مكـان المباني المنخفضة و الفيلات الأنيقة ذات الحدائق الجميلة

فلقد ظهرت اتجاهات أخرى تعارض بقوة فكرة الوظيفية و كان من أشهر معارضـي هذا الاتجاه المعماري الأمريكـي (فرانك لويـد رايـت) رائـد مدرسـة) العمارة العضويـة) حيث كان مبدأه لا ينحصر فقط في تجانس التصميم مع الطبيعة ، ولكن أن يكون التصميم ككل عضوي مثل الكائن الحي .
كمـا ظهـر بعـض المعمارييـن فـي مناطـق مختلفـة خاصة بالدول و المناطق ذات الحضارات و التراث المعماري العريق يدعون لاحترام الطابـع المحلي لعمارة كل منطقة ، و كان من أبرزهم شيخ المعمارييـن المصريين الأستاذ *حسن فتحـي* ، حيث اشتهر باستخدام مواد محليـة كالحجر و الطيـن و كذلك استخدام الأساليـب التقليـديـة في البـنـاء من استخدام الجدران الحاملـة و تسقيـف المباني بالقباب و الأقبية.

يقول المعماري *جيمس وانز في كتابه "العمارة الخضراء":*

"...الاستدامـة تتطلب توظـيف المهارات التي يستعملـها المعماري بشكـل أفضـل كالتحـليل، المقارنة، التأليف، والاستنتاج وهي تقود إلى الخيارات الجمالية التي لها أساس في الحقيقة بدلاً من الأنماط التشكيلية."... [2]

تعتبر العمارة الخضراء أو المباني والمدن الصديقة للبيئة، أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعمـاري والـذي يهتم بـالعلاقـة بين المبـاني والبيئـة، ولكن مـاذا نعني بقولنـا إن هذا البناء يعتبر صديقا للبيئة؟ هذا يعني ببساطة أمرين:

- تشـــييد مبنى آمن للبيئـة المحيطة به وألا يتداخل بشـــكل كبير مع الحياة البرية (البيئة الطبيعية)، أي أنه لن يؤثر سلبا على البيئة الطبيعية.
- وهذا يعني أيضـــا أن يتم إنشـــاء المبنى من مواد صـــديقة للبيئة المتوفرة محليا والتي تم تصـــميمها بشـــكل جيد في عملية البناء بحيث لا تترك آثارا ســـلبية على البيئة للحد من التلوث.

وتعرف العمـارة البيئيـة بـأنهـا: ثمرة التفاعل الكامل والوثيق بين المواطن والعوامل البيئية من حوله وفريق التصميم البيئي بقي+ادة المهندس المعماري، وهي تلك العمارة التي تحقق للمواطن الحد الكـافي من متطلبـاتـه البيئيـة والحد الأدنى من التلوث البيئي والحد المقبول من الشـــروط الصحية اللازمة لمعيشته وهو ما ينعكس بدورة على درجة نوعية وكفاءة البيئة الحضرية ومدى انتمـاء المواطن لتلك البيئة والتزامه ووعيه بالمحافظة عليها. ولذلك تعرف العمارة البيئية بأنها: عملية تضمن للمبنى أن يصمم بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد وأيضـــا تقليل تأثير الإنشـــاء والاســـتعمال على البيئة وتعظيم الانســـجام مع

[2] كتاب العمارة الخضراء: جميس وانز صفحة (38)

الطبيعة.عالية، كما أنها قدمت معالجات بيئية ذكية أسهمت إلى حد كبير في خلق توافق بيئي بين المبنى والبيئة المحيطة معظم المباني الخضـراء مباني عالية الجودة، وهي تسـتمر لفترة اطول، وأقل تكلفة لتشـغيل وصـيانة، وتوفير قدر أكبر من الارتياح المحتل القياسـية التطورات. تطورا المشترين والمؤجرين يفضلون عليها، وغالبا ما يكونون على استعداد لدفع علاوة على المزايا.



الشكل 2: رسم بياني يوضح آلية البناء الأخضر

2-1-   مفهوم العمارة الخضراء والأبنية المستدامة:

تشكل العمارة الخضـراء نهـج معمـاري شامـل بينما تـشكـل المبانـي المستدامـة ممارسـة وتطبيـق للوصول لديمومة البناء.

العمارة الخضراء بوصفها نهج لابد أن تبدأ من المرحلة الأولى للبناء أما الاستدامة بوصفها تطبيق يمكن أن تبدأ من مرحلة معينة وقد تبدأ من الصفر. [3]

- ومصطلح **العمارة المستدامة:** هو مصطلح عام يصف تقنيات التصميم وعيا بيئيا في مجال الهندسة المعمارية . وقـد تـم تأطير العمارة المستدامـة مـن جانب أكبـر مـن الاستدامة ومناقشة القضايا الملحة الاقتصادية والسياسية في عالمنا. وفي سياق واسع، فان العمارة المستدامة تسعى إلى التقليل من الآثار البيئيـة السلبيـة مـن المبانـي مـن خلال تعزيـز كفاءة والاعتدال فـي استخدام المواد والطاقـة والفضـاء والتنميـة. ببساطـة أكثـر، فإن فكرة الاستدامـة، أو تصميـم الإيكولوجية، هو التأكـد مـن أن الإجراءات وقراراتنا اليوم لا تمنع الفرص للأجيال المقبلة.

- **<u>العمارة الخضـراء</u>**: هي منظومة عالية الكفاءة تتوافق مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية ، فهي دعوة إلى التعامل مع البيئة بشـكل أفضـل يتكامل مع محدداتها ، تسـد أوجه نقصـها أو تصـلح عيبها أو تسـتفيد من ظواهر هذا المحيط البيئي و مصـادره ، ومن هنا جاء وصـف هذه العمارة بأنها (خضـراء) مثلها كـالنبـات الـذي يحقق النجاح في مكانه حيث أنه يسـتفيد اسـتفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصـول على متطلباته الغذائية , فالنبات كلما ازداد عمرا ازداد طولا فهو لم يخلق مكتملا منذ بدايته حتى يصـل إلى مرحلة الاسـتقرار ، ومن هذه الناحية بالذات اقترن اسم العمارة الخضـراء بمرادف آخر و هو التصميم المسـتدام (Sustainable Design) .

أن تفعيل تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء وممارسات الاستدامة في صناعة البناء لا يمكن أن يتم إلاعن طريـق المعمارييـن والمهندسيـن المؤهليـن فـي هذا المجـال، وهـو ما سيقود إلى إيجاد الحلول الملائمـة للمشاكل البيئية والاقتصادية والوظيفية.

العمارة الخضراء نـهج البيئة المبنية ويشمل اتباع نـهج شامل لتصميم المباني. كل الموارد التي تدخل مبنى، سواء كانت مواد الوقود أو مساهمـة المستخدمين تحتـاج إلى النظر في حال العمارة المستدامة و مـن المقرر أن تنتـج. **المبانـي الخضـراء المنتجـة حـل ينطوي علـى كثيـر مـن القضايـا والاحتياجـات** المتضاربة. كل تصميم الآثار البيئية المترتبة على هذا القرار. تدابير للمباني الخضراء يمكن تقسيمها إلى مجالات هي:

- الحد من استخدام الطاقة.
- التقليل من التلوث والضرر البيئي.

- إن "العمارة الخضراء" "والمباني المستدامة" ليسـت ترفاً أكاديمياً، ولا توجهاً نظرياً أو أمانـي وأحلام لا مكان لها من الواقع، بل إنها تمثل توجهاً تطبيقياً عالمياً وممارسة مهنية واعية بـدأت تتشكل ملامحها وأبعادها.

[3] كتاب العمارة الخضراء: جميس وانز صفحة (41)

- **البنـاء المستدام يشكل "مسؤوليـة إنشـاء وإدارة بيئـة سليمـة مبنيـة علـى أساس الكفاءة و الموارد البيئية المبادئ"**. تصميـم مبان مستدامـة تهدف إلى التقليل من تأثيرها على البيئة من خلال كفاءة الطاقة والموارد. ويتضمن المبادئ التالية:
  - عدم التقليل من استهلاك الموارد المتجددة.
  - تعزيز البيئة الطبيعية.
  - إزالة أو تقليل استخدام السموم.

وحددت خمسة أهداف للمباني المستدامة:

- كفاءة استخدام الموارد
- تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة (بما فيها للحد من انبعاثات غازات الدفيئة)
- منع التلوث (بما فيها جودة الهواء في الأماكن المغلقة والحد من الضوضاء)
- تحقيق الانسجام مع البيئة (بما في ذلك التقييم البيئي)
- ونهج متكامل على صعيد شامل (بما في نظام الإدارة البيئية)

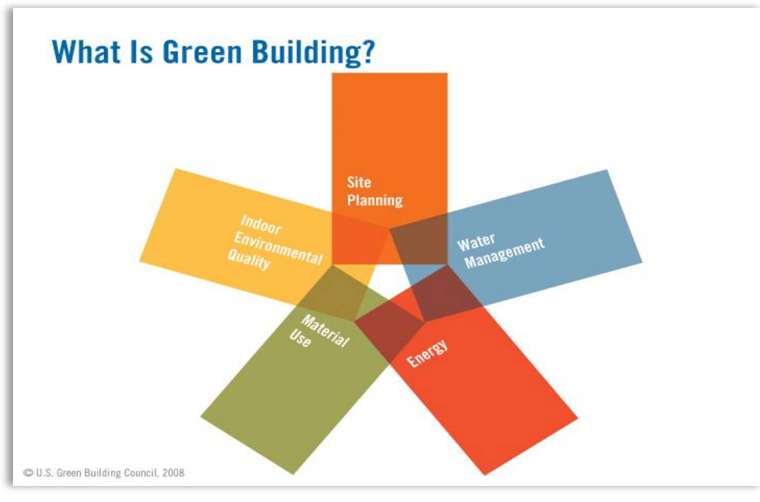
ويشمل بناء المستدامة النظر في كامل دورة حياتها من المباني، واضعا في نوعية البيئة والجودة الفنية والقيم في المستقبل في الاعتبار

1-3- مبادئ العمارة الخضراء:

مفهوم "العمارة المستدامـة الخضـراء" دخل حيز الاستعمال والرواج والانتشار في الأوساط المهنية في قطاعات صناعة البناء والتشييد في الدول الصناعيـة المتقدمة فقط في التسعينيات مـن القرن المنصـرم، ولكـن جذور هذه الحركـة يمكـن تتبعهـا لسنوات طويلـة فـي العصـور الماضية. فقد كانت الموارد المتاحـة بمـا فيهـا الأرض ومواد البنـاء المحليـة تستغل بكفـاءة

ممـا سبـق ذكره نجـد نفسنـا أمـام سؤال بات مـن المـهم طرحه أو فهمه بالمعنى الأدق وهو:

- *ما الذي يجعل البناء الأخضر؟*



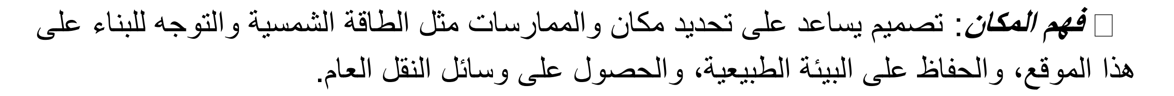
الشكل (3) رسم بياني يوضح مقومات البناء الاخضر.

1-3-1-   التصميم الشامل:Holism

التصميم المستدام هو التفكير المتكامل مع البنية الكهربائية والميكانيكية، والهندسة الهيكلية بالإضافة إلى الاهتمام التقليدي،

ونسبة الحجم والملمس والظل والضوء، ولا بد من القلق على المدى الطويل مع التكاليف البيئية والاقتصادية والبشرية.

<u>مبادئ التصميم المستدام:</u>



- ***فهم المكان***: تصميم يساعد على تحديد مكان والممارسات مثل الطاقة الشمسية والتوجه للبناء على هذا الموقع، والحفاظ على البيئة الطبيعية، والحصول على وسائل النقل العام.
- ***التواصل مع الطبيعة*** **:** الربط مع الطبيعة والبيئة المصممة يصل الى الحياة. ويساعد التصميم الفعال تبلغنا مكاننا داخل الطبيعة.
- ***فهم العمليات الطبيعية*** **:** في الطبيعة لا يوجد النفايات، النظم الطبيعية مصنوعة من الحلقات المغلقة
- ***فهم الأثر البيئي***: الأثر سلبي على البيئة يمكن تخفيفه من خلال الاستخدام المستدام وإعادة تدوير
- ***وتشمل المشاركة في عمليات التصميم الإبداعي***:
- ***فهم أشخاص***: يجب ان يأخذ في الاعتبار مجموعة كبيرة من الثقافات وعادات الناس الذين سوف تستخدم وتعيش في البيئة المبنية.

1-3-2-   احترام الموقع:Respect for site

الهدف الأساسي من هذا المبدأ أن يطأ المبنى الأرض بشكل وأسلوب لا يعمل على إحداث تغييرات جوهرية في معالم الموقع، ومن وجهة نظر مثالية ونموذجية أن المبنى إذا تم إزالته أو تحريكه من موقعه فإن الموقع يعود كسابق حالته قبل أن يتم بناء المبنى.

1-3-3-   التقليل من استخـــــدام الموارد الجديـــــدة Minimizing New Resources

اختيار مواد البناء المستدامة والمنتجات من خلال تقييم عدة خصائص مثل إعادة استخدامها وإعادة تدويرها المحتوى المنخفض من الغازات الضارة المنبعثة في الهواء، أو المنخفضة السمية، والتي تحصد مواد مستدامة، وارتفاع إعادة التدوير، والمتانة وطول العمر، والإنتاج المحلي لهذه المنتجات في تعزيز حفظ الموارد والكفاءة. استخدام محتوى المنتجات المعاد تدويرها

1-3-4-   الحفاظ على الطاقة:conserving energy

فالمبنى يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبرعلى الطاقات الطبيعية، لقد تجاهلت كثير من المباني المعاصرة المناخ وعوامله فهيمنت القشرة الزجاجية على مبانيها وتوجهت المساكن إلى الخارج بدل الداخل.

5-3-1- التكيف مع المناخ:Adapting With Climate

يجب أن يتكيف المبنى مع المناخ وعناصره المختلفة، ففي اللحظة التي ينتهي فيها البناء يصبح جزءا من البيئة، كشجرة أو حجر.

فإذا استطاع المبنى أن يواجه الضغوط والمشكلات المناخية وفي نفس الوقت يستعمل جميع الموارد المناخية والطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الإنسان داخل المبنى فيمكن أن يطلق على هذا المبنى بأنه متوازن مناخيا.



الشكل(4) البصمة البيئية على الأرض لمختلف الفعاليات القائمة على الأرض.

4-1- الصيغة التنفيذية لتحقيق الاستدامة:

لقد اجتهد كثير من رواد الاستدامة في العمارة وعديد من التنظيمات المهنية والأكاديمية في تطوير وسائل تحقيق الاستدامة وتفعيلها وجعلها متاحة وملموسة وقد أمكن استخلاص الصيغة التنفيذية بمفهومها المعاصر في النقاط التالية:

فيما يخص التصميم:

- أن يكون المبني مصمما ليعمر طويلا ويؤدي دوره طوال الوقت ويكون مقاوم للكوارث الطبيعية
- أن يحقق المبني أقصي معدلات الاستثمار للطاقة والمياه والمواد.
- أن يكون المبني قادرا علي الاكتفاء الذاتي من الطاقة .
- أن يقبل المبني التعديلات والامتدادات مستقبلا .
- أن يتحاشى تصميم المبني الأضرار الصحية.

فيما يخص الموقع: مصادقة الطبيعة والاحتفاء بها بدلا من مجابهتها Celebrating (Nature)

- تقييم وتقدير ثروات الموقع حق قدرها.
- استعمال وإعادة استعمال المباني القائمة.
- توقيع المبني وتوجيهه بالشكل الذي يقلل من وطأة الظروف البيئية عليه.

فيما يخص مواد البناء: الاستعمال الأمثل للمواد (Optimizing Material Use):

- أقصى استعمال لمواد البناء المتجددة.
- استعمال مواد ومنتجات معمرة.
- اختيار مواد مقتصدة الطاقة.
- تشجيع استعمال المواد القابلة للتدوير.
- تشجيع استعمال المواد المستردة.
- الاعتماد علي سبق التجهيز لأقصي قدر ممكن.

بسبب التزايد السريع لعدد السكان والانشاءات تتولد في البلد ملايين الاطنان من مخلفات الانشاءات والهدم وان هذه المخلفات تتزايد طبقا الى المعلومات المتوفرة ويجب التخلص منها وان السماح لهذه المواد التي من الممكن اعادة استخدامها او تدويرها ان تذهب الى المدافن ليس فقط فقدان في الموارد وانما زيادة الانفاق في الاموال ، البناؤون والمقاولون ينفقون مرتين مرة عندما يجهزون المواد واخرى عندما يزيلون الانقاض للتخلص منها وطبقا للمعلومات الخاصة بالجمعية الوطنية لبناء المساكن في امريكا National Association of home Builders (NAHB) فان معدل اجور التخلص من النفايات الناتجة عن بناء (100) مسكن تقدر بـ50000 دولار امريكي هذا الرقم من المتوقع زيادته بسبب غلق موقع الطمر الصحي وانشاء موقع طمر صحي جديد .[4]

بالرغم من كفاءة وخبرة البناؤون في استخدام المواد فان هنالك زيادة في كلفة التخلص من مخلفات الهدم مما تتطلب الحاجة لوضع خطة فعالة لإدارة المخلفات باستخدام خيارات التقليص واعادة التدوير.

「無後為大」- 孔子

"جيل المستقبل وهذا الاهم" --- كونفوشيوس.

[4] محاضرات برونو يل عن الاستدامة صفحة (8)

1-5- *الأبعاد المحورية للاستدامة:*

للتنميـة المستدامـة ثلاثـة محاور رئيسية يعتبروا الدعائم الرئيسية لها باختلال أحدهم تتأثر الأهداف الرئيسية للتنمية أو الاستدامة (كما بالشكل) هذه المحاور هي :

البيئــة: Environment

الاقتصاد: Economy

المجتمع: Society



الشكل (5): رسم توضيحي يوضح معايير الاستدامة من اعداد الباحث

الأبعاد الاقتصادية للاستدامة:	الأبعاد البيئية للاستدامة	الأبعاد الاجتماعية للاستدامة
إنشاء أسواق جديدة وفرص للنمو المبيعات	خفض النفايات، وتوليد النفايات السائلة، والانبعاثات على البيئة	صحة العمال وسلامتهم
خفض التكاليف عن طريق تحسين كفاءة الطاقة والحد من المواد الخام ومدخلات	خفض تأثير على صحة الإنسان	الآثار على المجتمعات المحلية، ونوعية الحياة
إنشاء المزيد من القيمة المضافة	استخدام المواد الخام المتجددة	فوائد الفئات المحرومة مثل المعوقين
	القضاء على المواد السامة	

جدول (1): يوضح أبعاد الاستدامة من اعداد الباحث

ولنجـاح عمليـة التنميـة المستدامـة لابد من ارتباط هذه المحاور وتكاملها نظراً للارتباط الوثيق بين البيئة والاقتصاد والأمن الاجتماعي وإجراء التحسينات الاقتصادية ورفع مستوى الحياة الاجتماعية بمـا يتناسـب مـع الحفاظ على المكونـات الأساسيـة الطبيعية للحياة والتي تعتبر من العمليات طويلة الأمد .

ان فكرة الاستدامـة البيئيـة تـقوم علـى ترك الأرض في حالة جيدة للأجيال القادمة أفضل مما كانت، فإذا احتفظ الإنسان بنشاطـه وأداه دون استنزاف المواد الطبيعيـة أو إهدار البيئة الطبيعية يكون هذا النشاط مستدام طبيعياً ويتحقق هذا عن طريق معايير بيئية جديدة للبناء.

1-6- معايير بيئية جديدة للبناء:

حماس اليـوم للعمارة الخضراء والمباني المستدامة له أصوله المرتبطة بأزمة الطاقة في السبعينات، فقد بدأ المعمـاريـون آنذاك يفكـرون ويتساءلـون عـن الحكمـة مـن وجـود مبانـي صنـدوقيـة محاطـة بالزجـاج والفولاذ وتتطلـب تدفئـة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، ومن هناك تعالت أصوات المعماريين المتحمسين الذين اقترحوا العمارة الأكثر كفاءة فـي استهلاك الطاقة ومنهم: وليام ماك دونو، بروس فول وروبرت فوكس من الولايات المتحدة، توماس هير زوج من ألمانيا، ونورمان فوستروريتشارد روجرز من بريطانيا. هؤلاء المعمـاريون أصحـاب الفكر التقدمي بدأوا باستكشاف وبلورة التصاميم المعمارية التي ركزت على التأثير البيئي طويل المدى أثناء تشغيل وصيانة المباني، وكانوايتظرون لما هو أبعد من هم "التكاليف الأولية (Initial Costs) "للبناء. ([5])

هذه النظرة ومنذ ذلك الحين تأصلت في بعض أنظمة تقييم المباني مثل معيار(BREEAM) الذي تم تطبيقه في بريطانيا في العام 1990م.

ومعايير رئاسة الطاقة والتصميم البيئـي (LEED) في الولايات المتحدة الأمريكية وهي اختصار لـ **(Leadership in Energy and Environmental Design)**

1-6-1- معيار (BREEAM):

يضـع هذا المعيـار استراتيجيـة تقييم للمبانـي القائمـة استنادا إلى أهداف بحوث البناء البريطانية تم إنشاء طريقة التقييم البيئي (BREEAM) وحددت هذه الاستراتيجية في عدة مبادئ رئيسية هي:

- هدم وإعادة بناء فقط عندما لا يكون عمليا أو اقتصاديا لإعادة استخدامها وتكييفها أو تمديد الهيكل الحالي؛
- تقليـل الحاجـة إلى النقل خلال الهدم والتجديد والبنـاء، وفرض رقابـة صارمـة علـى جميع عمليات للحد من الضوضاء والغبار، والاهتزاز والتلوث والنفايات؛
- الاستفادة القصوى مـن الموقع ، على سبيل المثال . من خلال دراسـة التاريـخ والغرض، والمناخـات المحليـة الصغيرة والريـاح السائـدة وأنماط الطقس، والتوجه للطاقـة الشمسية، وتوفير وسائل النقل العام، وشكل المباني المحيطة بها؛
- تصميم المبنـى لتقليل تكلفـة الملكيـة وتأثيرهـا على البيئـة وعلى حياتها وجعله على الحل وبسهـولة مـن خلال دمج التقنيات والتكنولوجيات لحفظ الطاقة والمياه والحد من الانبعاثات على الأرض والمياه والهواء؛

---

[5]مها صالح الزبيدي، "المسكن المتوافق بيئياً...توجه مستقبلي للعمارة المستدامة والحفاظ على البيئة صفحة (62)

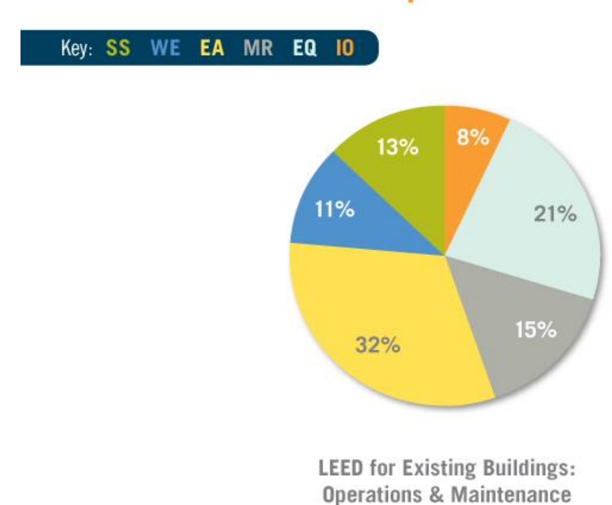
- كلما كان ذلك ممكنا، واستخدام تقنيات البناء التي تعتبر من السكان الأصليين للمنطقة، والتعلم من التقاليد المحلية في تصميم والمواد؛
- وضع وظيفة المبنى وراحة ركابها قبل أي بيان انها تنوي تقديم نحو مالك أو المصمم وهذا هو، وجعلها آمنة ومرنة وقابلة للتكيف (لتلبية الاحتياجات في المستقبل)، وقادرة على تسهيل وتشجيع الاتصالات بين الموظفين؛
- بناء على الجودة والملائمة لآخر. ويتوقف الكثير على طول شكل من الأشكال، والتشطيبات طريقة التجمع يعمل على المواد المستخدمة.
- تجنب استخدام المواد من المصادر غير المتجددة أو التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، لا سيما في الهياكل التي قصيرة في الحياة؛

1-6-2- معيار (LEED):

هذه المعيار الأخير تم تطويره بواسطة المجلس الأمريكي للبناء الأخضر(USGBC)

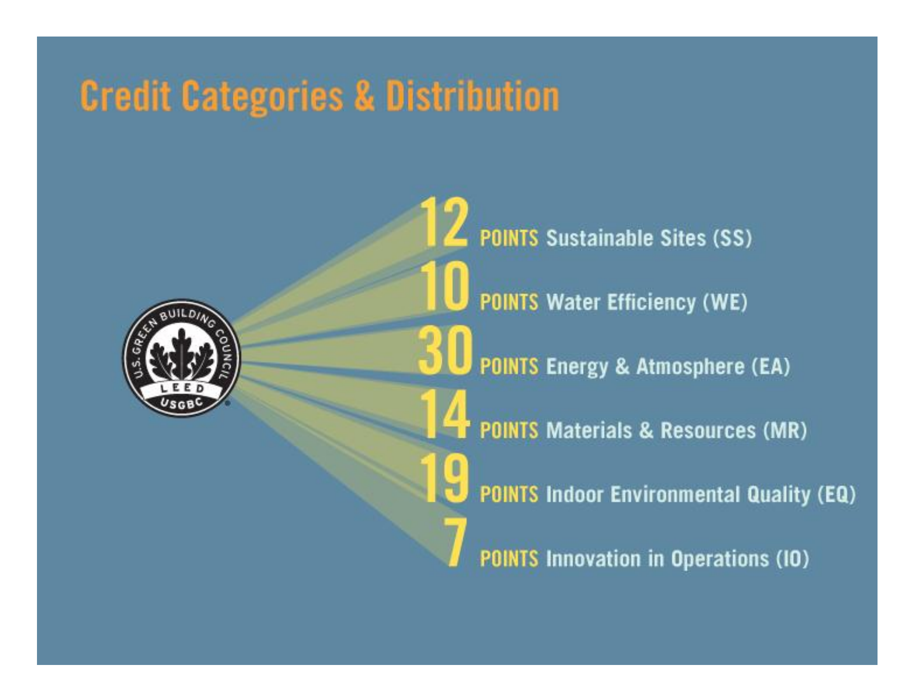
وتم البدء بتطبيقه في العام 2000م . والآن يتم منح شهادة (LEED) للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية.

إن معايير (LEED) تهدف إلى إنتاج بيئة مشيدة أكثر خضرة، ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل، وهذه المعايير التي يتم تزويد المعماريين والمهندسين والمطورين والمستثمرين بها تتكون من قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء، ووفقاً لهذه المعايير يتم منح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة، ([6])



الشكل (6): رسم يوضح نسب المعايير حسب مفهوم ليبد العالمي من الصيغة البريطانية.

[6] معايير رئاسة الطاقة والتصميم البيئي(LEED)



الشكل (7): رسم يوضح توزيع النقاط حسب مفهوم ليد العالمي

- فكفاءة استهلاك الطاقة في المبنى تمنح في حدود (17 نقطة)،
- وكفاءة استخدام المياه تمنح في حدود (5 نقاط)،
- في حين تصل نقاط جودة وسلامة البيئة الداخلية في المبنى إلى حدود (15 نقطة)،
- أما النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة مزايا محددة للمبنى مثل: مولدات الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون.

وبعد تقدير النقاط لكل جانب من قبل اللجنة المعنية يتم حساب مجموع النقاط الذي يعكس تقدير (LEED) وتصنيفها للمبنى المقصود

- فالمبنى الذي يحقق مجموع نقاط يبلغ (39 نقطة) يحصل على تصنيف (ذهبي)، وهذا التصنيف يعني:
- أن المبنى يخفض التأثيرات على البيئة بنسبة (50%) على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل له،
- أما المبنى الذي يحقق مجموع نقاط يبلغ (52 نقطة) فيحوز على تصنيف (بلاتيني)، وهذا التصنيف يعني أن المبنى يحقق خفض في التأثيرات البيئية بنسبة (70 %)على الأقل مقارنة بمبنى تقليدي مماثل.
- إن تقييم المباني بمثل هذه الطريقة يمكن أن يكشف لنا عدد المباني التقليدية التي لا تتمتع بالكفاءة (Inefficient Buildings)وبالتالي نتعرف على أسباب ذلك في ثنايا الأساليب المتبعة في تصميمها وتشييدها وتشغيلها.
- يقول *فيليب بيرن شتاين (Phillip Bernstein):* وهو معماري وأستاذ في جامعة (Yale) متحدثاً عن مشكلة المباني التي تفتقر إلى الكفاءة:

".. هي ليست فقط استخدام الطاقة، ولكنها استخدام المواد، وهدر المياه، والاستراتيجيات غير الكفؤة التي نتبعها لاختيار الأنظمة الفرعية لمبانينا. إنها لشيء مخيف". ([7])

[7] محاضرة للمعمار فليب بيرن شتاين صفحة (12)

- وقد أرجع المعماري بيرن شتاين عدم الكفاءة في المباني إلى ما أسماه (التمزق أو التجزئة) في أعمال البناء حيث يرى بأن المعماريين والمهندسين والمطورين و مقاولي البناء كل منهم يتبنى قرارات تخدم مصالحه الخاصة فقط ، وبالتالي يحدث عجز ضخم وانعدام كلي للجودة والكفاءة في المبنى بشكل عام حسب بعض التقديرات: فإن صناعات البناء على مستوى العالم تستهلك حوالي (40%) من إجمالي المواد الأولية (Raw Materials) ويقدر هذا الاستهلاك بحوالي (3 مليارات) من الأطنان سنوياً. في الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك المباني وحدها (65%) من إجمالي الاستهلاك الكلي للطاقة بجميع أنواعها.

1-7- العمارة المستدامة Sustainable Architecture :

تعتبر العمارة تحديداً فريداً في مجال الاستدامة فالمشروعات المعمارية تستهلك كميات كبيرة من المواد وتخرج كميات أكبر من المخلفات والنفايات.
دورة حياة المبنى الكاملة .وقد عرف الإنشاء المستدام بأنه عبارة عن الابتكار والإدارة المسئولة عن بناء بيئة صحية قائمة على الموارد الفعالة والمبادئ البيئية
(Resource Efficient & Ecological Principle)وهدف هذه النوعية من العمارة هوالحد من التأثير السلبي على البيئة من خلال الطاقة وفعالية الموارد.

1-7-1- *مبادئ العمارة المستدامة*:

للعمارة المستدامة مبادئ رئيسية تتفرع عنها مبادئ فرعية تختلف حسب اختصاص الدارس في المبنى، اما بالنسبة للبحث من وجهة النظر المعمارية والناحية الإنشائية بشكل خاص المبادئ المتبعة هي:

- الحد من استهلاك الموارد الغير قابلة للتجديد.
- تجميل البيئة الطبيعية.
- إزالة أو الحد من استخدام المواد السامة .

وتطبيق هذه المبادئ يقلل التأثير السلبي على البيئة الطبيعية والمشيدة من حيث المباني ومحيطها المباشر والإقليمي والعالمي فالمبنى المستدام انطلاقا من هذه المبادئ يعرف بأنه ممارسات البناءالتي تسعى إلى الجودة المتكاملة) الاقتصادية – الاجتماعية – البيئية) بطريق واضحة ،
فالاستخدام المنطقي للموارد الطبيعية والإدارة الملائمة للمباني يسهم في إنقاذ الموارد النادرة وتقليل استهلاك الطاقة وتحسين البيئة مع الأخذ في الاعتبار دورة حياة المباني كاملة وكذلك الجودة البيئية ، الوظيفية ، الجمالية و القيم المستقبلية.

1-7-2- أهداف العمارة المستدامة:

نظراً لتغيير الاتجاه العالمي من الاهتمام بالكم إلى الكيف والتي شكلت أهداف جديدة لقطاع الإنشاء ومطالب المستهلك والصحوات العالمية للاستدامة والتي شكلت الأهداف الرئيسية للعمارة المستدامة في الآتي:

- فاعلية الموارد
- فاعلية الطاقة.
- الوقاية من التلوث .
- التوافق مع البيئة.
- الأعمال النظامية والمتكاملة.

1-2-7-1. اختيار مواد البناء المستدامة والمنتجات من خلال تقييم عدة خصائص مثل:

يتم اختيـار المواد المستخدمة في البناء حسب استهلاكها للطاقة بدءا من المصدر وتوفرها في موقع البناء كذلك مدى إعادة تدويرها وفق الخصائص التالية :

- إعادة استخدامها وإعادة تدويرها المحتوى المنخفض من الصفر أو الغاز قبالة الضارة الانبعاثات في الهواء، صفرا أو المنخفضة السمية، والتي تحصد مواد مستدامة،
- وارتفاع إعادة التدوير،
- والمتانة وطول العمر،
- والإنتاج المحلي لهذه المنتجات في تعزيز حفظ الموارد والكفاءة.
- استخدام محتوى المنتجات المعاد تدويرها كما يساعد على تطوير أسواق لإعادة تدوير المواد التي يتم تحويلها الى المدافن، وفقا للتكليف الصادر عن الإدارة المتكاملة للنفايات القانون.
- استخدام الأبعاد وغيرها من المواد وتخطيط الاستراتيجيات والكفاءة، وهي استراتيجيات الحد من كمية المواد اللازمة لبناء وخفض تكاليف البناء، فعلى سبيل المثال، تصميم غرف 4 أقدام اضعافا لتتفق مع معيار الحجم صفائح الخشب الرقائقي وورق الحائط.
- وإعادة استخدامها وإعادة تدوير مواد البناء والهدم، فعلى سبيل المثال، وذلك باستخدام مواد خاملة هدم كقاعدة بالطبع لموقف للسيارات ومواد وتبقي من المدافن وتكاليف أقل.

وتتطلب خطط لإدارة المواد عن طريق تفكيك وهدم، والبناء.

تصميم المساحة الكافية لتسهيل جمع وإعادة تدوير لإدراج برنامج إدارة النفايات الصلبة التي تحول دون توليد النفايات.

قبـل التعـرف الـى مواصفـات المبانـي الخضـراء والاجابـة علـى السؤال السابـق يجب معرفة معنى المباني والمدن المريضة حتى يتم المقارنة والاهمية لفكرة المبنى الاخضر.

وبناءا على هذه السلبيات قامت مبادئ العمارة الخضراء حاملة أفكار وأطروحات قادرة على التغلب على السلبيات السابقة

1-8- *المباني والمدن المريضة:* (Sick Buildings

يمكن تشبيه المباني إلى حد ما بالكائنات الحية فالمبنى يمثل كائن مستقل له صفاته الإيجابية والسلبية وفي حال كانت الصفات السلبية للمبنى هي الأغلب عندها يمكن اعتبار المبنى مريض.

تتصف المباني والمدن المريضة بثلاث صفات رئيسية:

الأولى: استنزاف *في الطاقة والموارد*.

الثانية: تلويث البيئة بما يخرج منها من انبعاثات غازية وأدخنة أو فضلات سائلة وصلبة.

"النفايات -- الموارد في المكان الخطأ" -- مثل صيني قديم.

حسب بعض التقديرات فإن صناعات البناء على مستوى العالم تستهلك حوالي (40%) من إجمالي المواد الأولية (Raw Materials) ويقدر هذا الاستهلاك بحوالي (3 مليارات) من الأطنان سنوياً. في الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك المباني وحدها (65%) من إجمالي الاستهلاك الكلي للطاقة بجميع أنواعها، وتتسبب في (30%) من انبعاثات البيت الزجاجي. ([8])
الثالثة: *التأثير السلبي على صحة مستعملي المباني نتيجة استخدام مواد كيماوية التشطيبات أو ملوثات أخرى مختلفة.*

حيث يشير المعماري جيمس وانز (James Wines) في كتابه "العمارة الخضراء" إلى أن المباني تستهلك سُدس إمدادات الماء العذب في العالم، وربع إنتاج الخشب، وخُمسين الوقود والمواد المصنعة. وفي نفس الوقت تنتج نصف غازات البيت الزجاجي.

المباني الخضراء	المباني العادية
• تحد من استهلاك الطاقة بنسبة 24 – 50% • تقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 33 – 39% • تقلل من استهلاك المياه بنسبة 40% • تقلل من توليد المخلفات والنفايات الصلبة بنسبة 70% • تقليل تكلفة التشغيل بنسبة 8 – 9% • تستهلك أقل من 100 كيلوواط-ساعة/متر مربع سنويا	• تستهلك 41% من الطاقة العالمية • مسؤولة عن 35% من انبعاثات الغازات الدفينة في العالم • تستهلك 40% من المواد الخام و25% من الأخشاب الطبيعية • تساهم في 28% من المخلفات البلدية وتشغل 40% من مساحات المكبات • تستهلك 200 كيلوواط-ساعة/متر مربع سنويا

جدول(2) مقارنة بين المباني الخضراء والمباني العادية (المريضة)

إن التكلفة العالية للطاقة والمخاوف البيئية والقلق العام حول ظاهرة "المباني المريضة" المقترنة بالمباني الصندوقية المغلقة في فترة السبعينات، جميعها ساعدت على إحداث قفزة البداية لحركة العمارة المستدامة الخضراء.أما في الوقت الحاضر فإن "الاقتصاد" هو الباعث الرئيس على التحول والتوجه نحو التصاميم والمباني الأكثر خضرة كما ذكرنا في البداية:

- الحد من تعرض البشر لمواد ضارة.
- الحفاظ على الطاقة غير المتجددة وندرة المواد.
- دورة الحياة تقليل الآثار البيئية للطاقة والمواد المستخدمة.
- استخدام الطاقة المتجددة والمواد التي هي حصاد مستدام.
- وحماية واستعادة المحلية الهواء والماء والتربة والنباتات والحيوانات.
- بدعم من المارة، والدراجات، والنقل الجماعي وغيرها من البدائل لمركبات تعمل بالوقود الأحفوري.

[8] محمد علي السواط، (2003م)، "حفض مخلفات المشاريع العمرانية: المفهوم وأساليب التطبيق"، ص(86)

الفصل الثاني

الدراسة التاريخية والتخطيطية للشريحة (الزمان والمكان)

2-1- مقدمة

2-2- الدراسة التاريخية

2-3- الدراسة التخطيطية

2-4- الأسس التصميمية العمرانية (نظام الضابطة):

1-2-المقدمة:

يمثل اهتمام العالم في الوقت الحاضر بالحفاظ على البيئة وحياة المجتمعات الإنسانية على الأرض أهم التوجهات العلمية والفلسفية والتطبيقية التي تنحي نحوها معظم الدراسات و البحوث.

وتشير الدراسات أن قطاع البناء وحده يستهلك (40-50%) من الطاقة في العالم كما أن أكثرمن نصف الموارد الأولية الطبيعية (حوالي ثلاثة مليارات طن سنوياً) تستخدم في مجال البناء والتشييد.

في عام 1980 تم إصدار وثيقة عالمية باسم" الاستراتيجية العالمية لصيانة الطبيعة"، وتم ذكر تعبير "التنمية المتواصلة" لأول مرة .ومنذ أن تم توقيع 150 دولة في مؤتمر الأمم المتحدة المعنى بالبيئة والتنمية [قمة الأرض] في ريو دي جانيرو ، وكان للنهوض بالتنمية المستديمة للمستوطنات البشرية.وقد أقيمت أول ندوة "للعمارة البيو مناخية" [العمارة الخضراء] في مصر عام 1996.

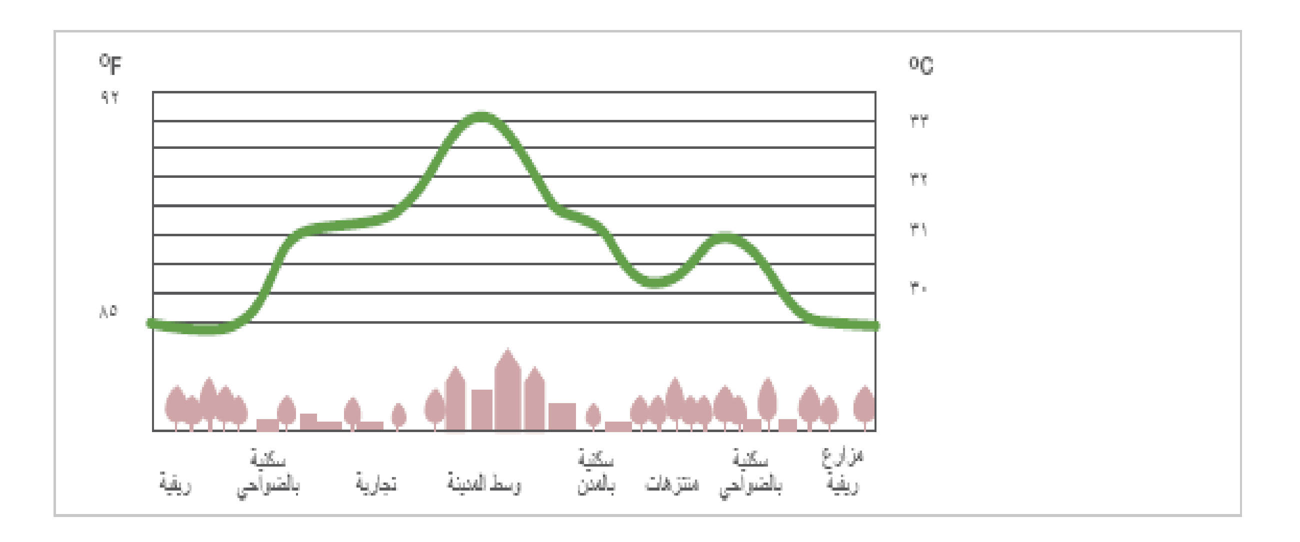
ان عمليات البناء والتشييد في البيئة التقليدية المحلية أعطتنا وما تزال تعطينا الكثير من الدروس الموجهة نحو الأهمية البيئية وبالتالي نحو عمارة خضراء مستدامة من حيث مواد البناء المستخدمة والتصميم للمسكن والعناصر المعمارية والانشائية وما الى غير ذلك.

أسباب اختيار الشريحة المدروسة:

- بالنسبة الى الحيز المتناول في هذا البحث (الأبنية التي انشئت في منتصف القرن الماضي) فقد تم تصميم هذه المباني في ظل غياب مفهوم العمارة الخضراء، وفي يومنا الحالي يشكل ازدياد الطلب على السكن عائق أمام تلبية الاحتياجات المطلوبة مما زاد في تكاليف صيانة وتأهيل هذه المباني لتأمين مستوى الراحة المطلوبة.
- كما ان عمليات البناء والتشييد في البيئة التقليدية المحلية أعطتنا وما تزال تعطينا الكثير من الدروس الموجهة نحو الأهمية البيئية وبالتالي نحو عمارة خضراء مستدامة من حيث مواد البناء المستخدمة والتصميم للمسكن والعناصر المعمارية والانشائية وما الى غير ذلك.
- يتناول البحث مصور مدينة دمشق (مناطق الدراسة هي المناطق التي يعود تاريخ انشائها بين عامي 1950و 1970 مثال منطقة شارع بغداد) الذي يشكل في يومنا الحاضر جزء مهم من قلب مدينة دمشق كانت في الاصل طريق يستخدمه الفرنسيون للمشفى الفرنسي

للعبور من المدينة وصولا" للمشفى الفرنسي التموضع في منطقة القصاع، ثم بدأت في منتصف القرن الماضي بعض المساكن بالظهور فيها واستمرت في التطور ما بين (1950-1970) وبعد ذلك بقليل لتأخذ الشكل الحالي، وبعد التوسعات الحاصلة في مدينة دمشق أصبحت المنطقة كثيفة سكانيا" وضمن المدينة.

- كما تمتاز ببعض المعطيات المؤهلة للعمل عليها لذلك تقوم محافظة دمشق بدراسة هذه المنطقة ضمن الخطة التنظيمية والتطويرية للمدينة في الوضع الراهن.



نمط الجزيرة الحرارية بالمدن

1- الدراسة التاريخية:

تقع دمشق على خط طول 36°.18′ شرق غرينيتش ، وعلى خط عرض 33°.21′ شمالا "وعلى أرض ترتفع عن سطح البحر 690م ، ان موقعها وطبيعة أرضها أعطتها المميزات التي أهلتها للظهور كأقدم عاصمة مأهولة في التاريخ وذكر اسمها في النصوص القديمة لمختلف الحضارات كالبابلية والاشورية وغيرها .[9]

شهدت دمشق تطورات منذ بداية القرن العشرين وتضاعف عدد السكان عدة مرات فيها كما مر عليها الكثير من الدراسات والنظم والقوانين التي تركت تأثيرا" واضحا" عليها انعكس على تطور مصور دمشق بشكل جوهري فظهرت احياء وتوسعت ضواحي وزاد السكان وخرجت الجاليات الغربية بعد بقاء مؤقت و...سنوضح هنا تطور مصور مدينة دمشق بإيجاز شديد:

خريطة دمشق في العهد العثماني (بداية القرن العشرين):

تشكل وثيقة تاريخية هامة توثق نهاية الحكم العثماني وهي مخطط طبوغرافي وضعها مهندس تركي (سيد أحمد راسم) لصالح ديوان الشرطة الحربي غرفة الخريطة بأمر من مدير الشرطةالعام (حمدي بيك الجلاد) يبين فيها شكل وتنظيم المدينة وبداية التوسع خارج حدود المدينة

يتوضح ايضا" فيها وجود خطان كهربائيان للوصل مع الأحياء البعيدة كما ويلاحظ فيها تشكل مركز اداري بالقرب من ساحة المرجة (سرايا -شرطة – بلدية)

تأخذ المدينة شكلا" اهليلجيا" يحاط بسور له سبع بوابات وخارجه توضعت بصمة الحكام الأتراك كما في شارع النصر ومنطقة الحجاز.[10]





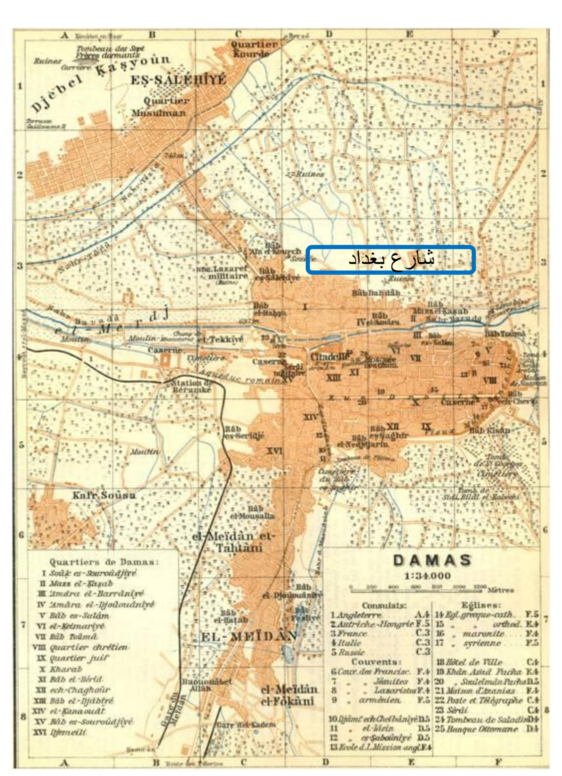
شكل (9) خريطة دمشق بداية القرن العشرين (خريطة

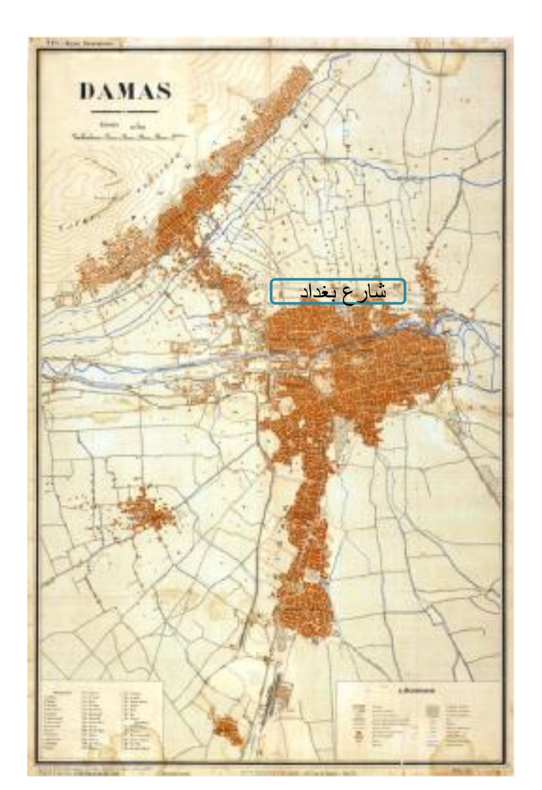
[9] بشير زهدي (دمشق –بناؤها وتنظيمها العمراني) ندوة دمشق القديمة 1982م صفحة (28)

[10] صفوح خير : مدينة دمشق دراسة جغرافية المدن 1969 صفحة (13)

خريطة دمشق مع بداية الانتداب الفرنسي في سورية 1921-1924:

مخطط وضعته بلدية مدينة دمشق تحت اشراف السيد (فيير لوسيان) نلاحظ انه عبارة عن مخطط طبوغرافي يختلف بشكل بسيط عن المخطط السابق بتوسع عفوي وبسيط للمدينة.[11] يظهر عليه بداية التوسع العمراني المنظم خارج الأسوار .



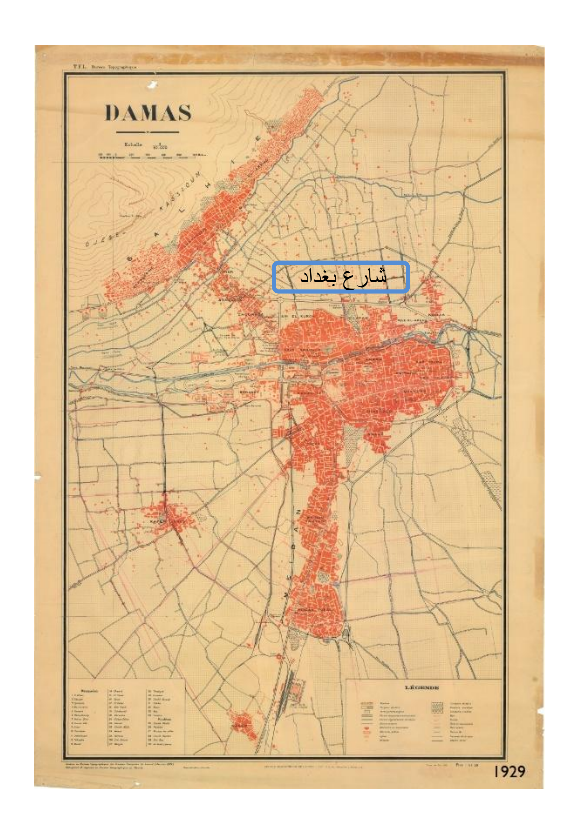


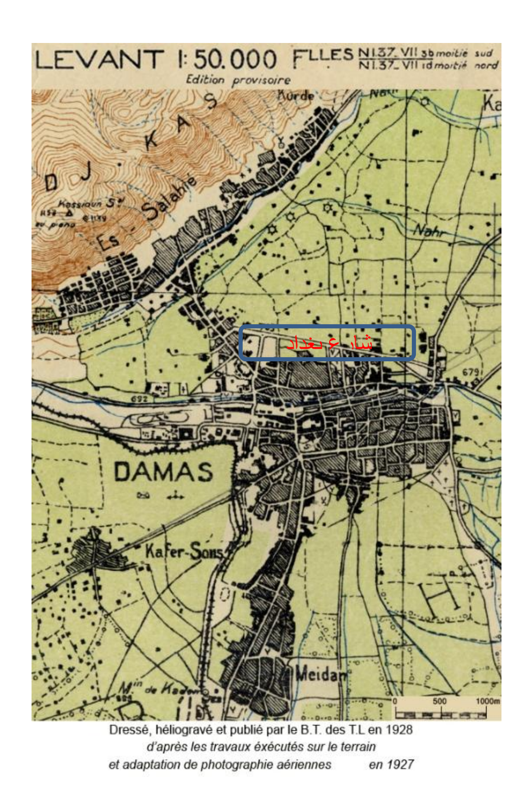
الشكل (10) خريطة دمشق عام (1921-1942) المركز الفرنسي للشرق الأدنى ifpo

الفترة الزمنية 1924-1929:

أخذت جاليات فرنسية تقييم في المدينة بعدد قليل ولكن كان لها تأثير كبير بسبب غناها ونفوذها الاجتماعي والثقافي حيث كانت فترة الانتداب الفرنسي أحد عوامل التطور خارج أسوار المدينة غالبا" ما كان على حساب البساتين فأنشئت شوارع عريضة ومشجرة بانتظام وظهرت الشوارع اهتمت السلطات الفرنسية بالطرقات داخل وخارج المدينة لنقل قواتها وتوضح ذلك في شارع بغداد شمال المدينة الذي فصل المدينة عن بساتينها ومنع وصول الثوار للمدينة ولكنه بقي عمل مبتوركما واهتم الفرنسيين بالإحصائيات ووضع المخططات المساحية (الكدسترائية)

[11] عصام نشواتي (التاريخ العمراني لمدينة دمشق في القرن العشرين ومكان المدينة القديمة فيه) ندوة دمشق القديمة 1982 والمخطط





الشكل (11) خريطة دمشق في الفترة الزمنية بين عامي 1924 -1929

كما أوت الأحياء الجديدة في أقل من عشر سنوات عناصر متعددة من السكان دون تميز ظاهري فتطور حيي الشهداء وعرنوس بسبب وجود الجاليتين الفرنسية والإيطالية وبعض السوريين الميسورين فبنيت الكنائس والمعاهد أما بالنسبة للأحياء الشرقية عام 1919 بدأ حي القصاع شمال شرق المدينة بالنمو على حساب بساتين العمارة بأزقة تتوزع شرقا" وغربا" بسبب انتقال العائلات المسيحية اليه من حي الميدان مما ساعد على فتح شارع بغداد سنة 1925 ممتدا" من ساحة 17 نيسان (السبع بحرات) الى المشفى الفرنسي حيث يلتقي بشارع القصاع الرئيسي حيث استعمله الفرنسيون لنقل جراحه الى المشفى والتخلص من البساتين التي يقطنها الثوار .

نلاحظ من المخططين ما يلي:

- ظهور ساحة السبع بحرات، يتفرع عنها شارع بغداد والباكستان و29 أيار مع وجود البساتين بكثرة محيطة بقسم كبير من هذه الشوارع.
- ازدياد نمو حي المهاجرين، حيث يظهر حي أوربي مقسم بشوارع متعامدة وجزر مستطيلة سكنية بالإضافة الى توسع بسيط في حي الأكراد.
- وضوح النسيج في كل من الصالحية، عرنوس، الشهداء، الطلياني، جاد عفيف، ونلاحظ بدء ظهور العقارات في منطقة عين الكرش.
- توسع النسيج العمراني في حي القصاع.
- انحسار بسيط في حي الميدان وتوسع في السويقة وباب السريجة.
- بلغت مساحة دمشق قرابة 700 هكتار.
- بلغ عدد السكان في دمشق حوالي 129176 نسمة.
- بلغت الكثافة لعام 1929 قرابة 275/نسمة/هكتار.

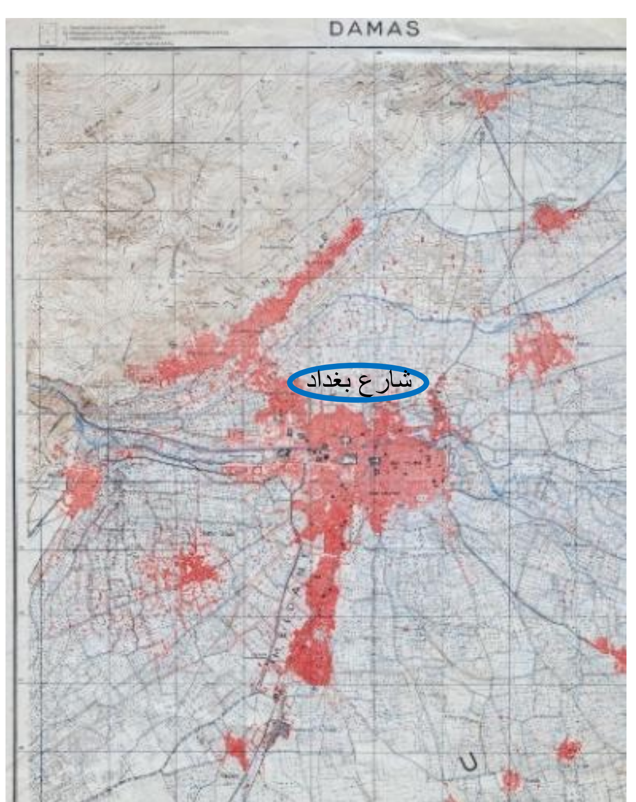
مخطط دمشق عام 1937:

نلاحظ على هذا المخطط وبالمقارنة مع المخطط السابق التطورات التالية:

- توسع حي المهاجرين نحو الغرب وظهور حارات جديدة منتظمة بشوارع متعامدة ومستقيمة.

- اتساع النسيج العمراني شرق جادة الصالحية وغربها فظهرت أحياء السبكي والحبوبي والشعلان في غرب الصالحية ، أما من الشرق فظهرت ساحة النجمة محاطة بأبنية جديدة وأحياء المزرعة والرئيس والشرف كما ظهر شارع العابد وتوضعت عقارات على طول امتداد شارع الثورة.

- اتساع النسيج العمراني على طرفي نهر بردى باتجاه الربوة.
- توسع الأحياء الجنوبية، فنظم حي الشريبيشات وظهرت فيه عدة عقارات.



الشكل (12) مخطط دمشق عام 1937المركز الفرنسي ifpo

مخطط ايكوشار– دانجييه:

في الفترة التي حكم دمشق فيها المفوض السامي السيد بونسو تم نهج سياسة جديدة لتخطيط المدن السورية ،ذلك تحت اشراف إدارة جديدة تسمى "مصلحة الاشغال العامة " وفق النموذج الفرنسي فقد تم السماح لبلديات المدن الرئيسية بالتعاقد مع جهات خاصة لتحضير المخططات التنظيمية العائدة اليها وهكذا تم وضع مخططات لدمشق وحلب وطرابلس والزبداني وغيرها.

وقد تعاقدت بلدية مدينة دمشق مع المهندسين دانجييه (danger) وايكوشار (Eco chard) لإعداد مخطط تنظيمي ، بهدف التنظيم والسيطرة على التوسع العمراني لمدينة دمشق ،ويقوم على تنظيم شبكة الشوارع الأساسية والثانوية بشكل مطابق لمفهوم العمران الفرنسي عند هوسمان الذي نظم مدين باريس أيام الإمبراطورية الثانية ، ولكن هذا المشروع لم ينجح ، بسب اهماله الحدائق والملاعب والبساتين القائمة ،ولعدم تخصيصه أسواق محلية .

- حل هذا المخطط مشكلة المناطق الخضراء بمساحات صغيرة ضمن فراغ مقسم البناء وجد ما يسمى بالمدينة الحدائقية.
- حدد المخطط التوسع العمراني بالمنطقة المحصورة بين شارع بيروت جنوبا" والمهاجرين شمالا "، في حين اقترح بقاء المناطق الشمالية الشرقية خضراء، بحيث يكون حد التوسع العمراني هو شارع بغداد.

- حدد المخطط أيضا" نوع المساكن الواجب اتباعها ضمن هذا التوسع، حيث تقترح الدراسة أبنية سكنية منخفضة منفصلا" بعضها عن بعض بواسطة وجائب خضراء.
- أتاح هذا المخطط فرصة تاريخية لإجراء أبحاث تاريخية وتعداد سكاني واقتصادي واجتماعي والقيام بأعمال مساحية، وتحضير مخططات عقارية مع خطوط التسوية التي لايزال قسم كبير منها مستخدما" الى هذا اليوم

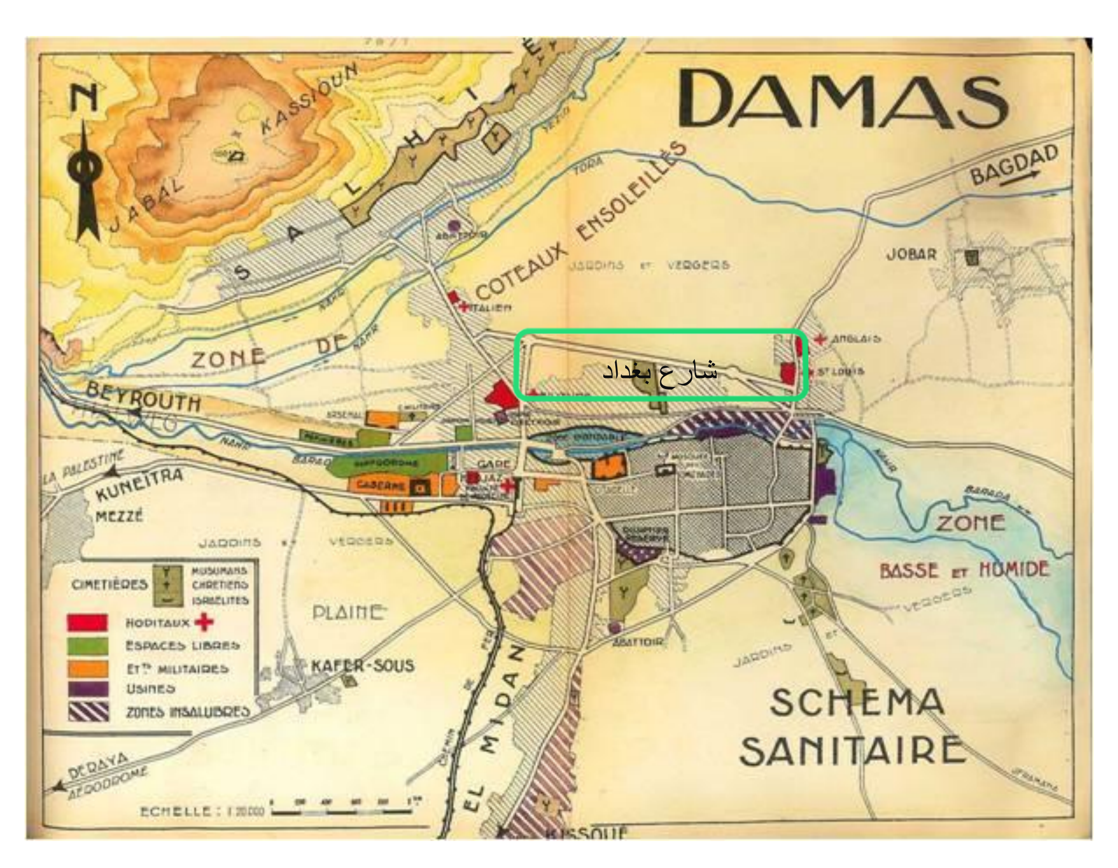
كان مخطط ايكوشار محور التوسع للمدينة خلال فترة لا بأس بها

فتوقع المخطط:

أما الذي حصل فهو العكس حيث توسع العمران من كل الاتجاهات باتجاه شارع **بغداد** فنشأت أحياء جديدة (المزرعة-القصاع).

ـــ وهذه التوقعات هي بالفعل ما حصل فنشأ مفهوم مباني الطبقة المتوسطة والمؤلفة من أربعة طوابق من النمط الجماعي.

بعد ما أوجد مخطط ايكوشار مساحات خضراء ضمن المقسم هذا ما أدى الى **ظهور نظام الوجائب.** [12]



الشكل (13) مخطط ايكوشار دانجييه

[12] جان سوفاجيه: دمشق الشام لمحة تاريخية منذ العصور القديمة حتى العصر الحاضر –تعريب فؤاد البستاني بيروت 1936

التوسع في القرن العشرين:

(طرق – اسواق – مناطق واحياء سكنية)

حصل التطور في القرن التاسع عشر على مرحلتين زمنيتين كان ظهور الثورة الصناعية هو الفاصل بينهما.

النصف الأول:

تم شق طرق جديدة وظهور أسواق جديدة واحياء سكنية جديدة كذلك.

النصف الثاني: نشوب الثورة الصناعية في اوربا أدى الى تغيير المتطلبات فظهرت التنظيمات الجديدة كما ظهر مفهوم جديد وهو **بلدية دمشق**.[13]

ـ كما بدأ ظهور المتطلبات الصحية والناحية الوظيفية مع وضوح التأثر بأفكار المهندسين الأوربيين على صعيد الطرق والمباني والأحياء ......

مخطط مدينة دمشق عام 1942:

ـ توسع حي الأكراد شمالا"، وحي المهاجرين شمالا" وغربا".

- نلاحظ ظهور مبنى معهد اللاييك أو معهد الحرية

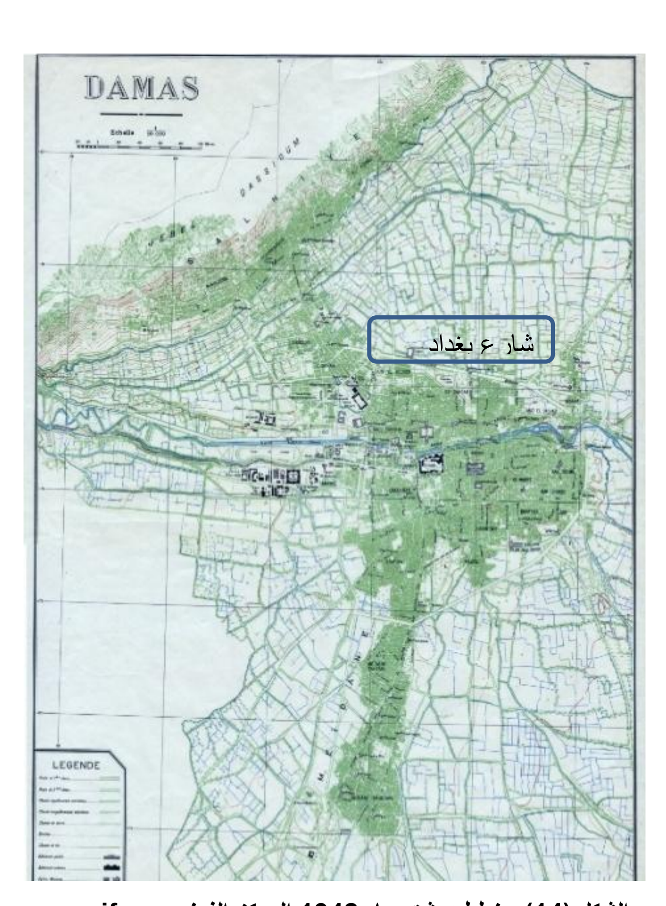
- توسع النسيج العمراني في منطقة جادة الصالحية، فشق شارع الجلاء (أبو رمانة) عام 1935م، وامتد العمران حتى اتصل بشارع الصالحية شرقا "وشارع العابد جنوبا "ظهور بعض المباني في مقدمة الشارع

من جهة ساحة 17 نيسان (سكنية).

ـ شق الشوارع وتنظيم الحارات في منطقة الدراسة (عين الكرش)، وازدياد العمران فيها وامتداد التنظيم وظهور الأحياء السكنية جنوب شارع بغداد بموازاة منطقة الدراسة.

- كما يبدو جليا" ظهور التوسع التوقع وفق مخطط ايكوشار في منطقتي الشعلان وأبو رمانة

- أما الجهة الأخرى من شارع بغداد (الشمالية) لغاية هذا التاريخ فارغة.



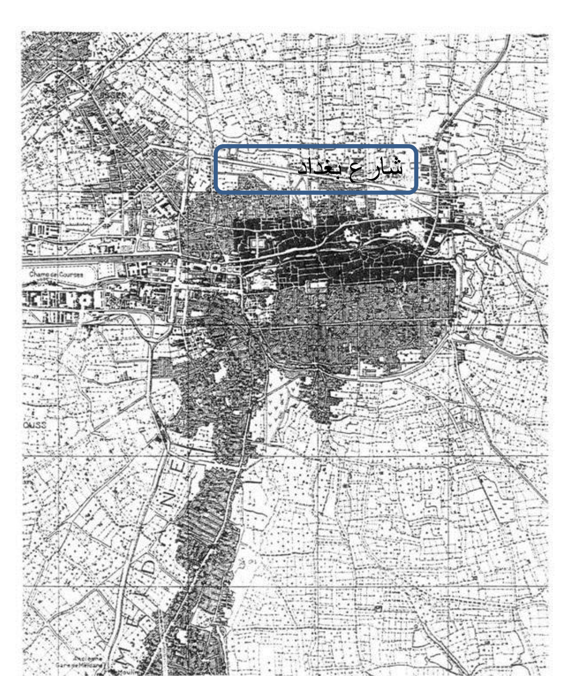
الشكل (14) مخطط دمشق عام 1942 المركز الفرنسي ifpo

[13] جان سوفاجيه: دمشق الشام لمحة تاريخية منذ العصور القديمة حتى العصر الحاضر –تعريب فؤاد البستاني بيروت 1936 ص 73

ميزات المباني في فترة الخمسينات من القرن الماضي:

ــ تقارب المساحة والاكساء.

ـ تبدو الابنية السكنية موحدة.



الشكل (14) خريطة دمشق منتصف القرن العشرين

ــ أربعة طوابق بالإضافة لقبو ومساحة مبلطة.

شرفات تحيط بالواجهــات من كافــة الجهات.

ــ بعض الأشجار وبرك المياه.

ــ القبو أصبح مهيأ للسكن.

ــ رفع الطابق الأرضي عدة درجات عن مستوى الرصيف لتهوية الأقبية.

ــ من الناحية المعمارية لم يكن هناك ميزة لــهذه المباني (فترة الدراسة) وذلك من وجهة نظر البعض

ــ من وجهة نظر البعض الأخر يرى أن التجانس في هذه الأحياء والفكر العمرانــي الموجود فيــها هو ما يميزها حيث أضفـــت على المدينة حـــس بالوحدة والفراغ العمراني.

تقرير اليونيسكو (1952):

وضع هذا التقرير ملاحظات على تخطيط مباني خمسينيات القرن الماضي وهي:

الشوارع المفتوحة بشكل كبير. عمارة قاسية.

انشاء ظاهر من الاسمنت المسلح.

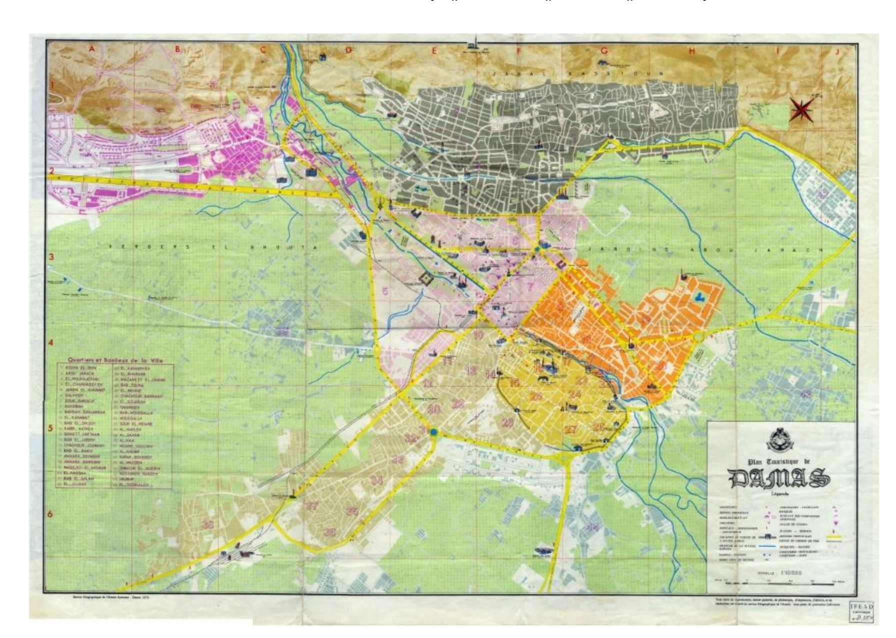
واجهات مصطنعة ومدعية ومبهرجة بسبب تجميع الزخارف عليها.[14]

الحل وفق هذا التقرير للأخطاء العمرانية هو (الحيز الأخضر)

[14] تقرير اليونيسكو الصادر حول دمشق 1952. ص 45

مخطط مدينة دمشق عام 1962 :

- نلاحظ هنا التطـــور الملحـــوظ الذي طرأ على منطقـــة شارع بـغداد وما حولـــها.
- نلاحظ بدء ظهور ملامح الشارع كمحور رئيسي من خلال توضع الأبنية على طرفيه.
- بدء ظهور بعض الفعاليات الوظيفية المركزة (حكومي تعليمي صناعي.).



الشكل (15) خريطة دمشق عام 1972

- ظهور مبنى المصرف المركزي ومبنى الماليـة.
- انتظام المباني في منطقـــة عين الكرش وساروجة علـى شوارع فرعية موازية لشارع بغداد وبتباعد يكافئ حجم البناء
- ظهور منطقة مسجد الأقصاب بشكل كامل ومنظم.
- انقسام الشارع وفق محور متعامد.
- ظهور المباني على الطرف الغربي للمقبرة.

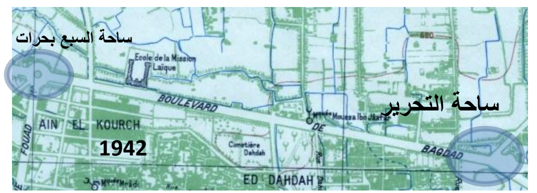
نلاحظ في الشكل السابق (11) توضح معالم منطقة شارع بغداد بشكله النهائي والذي لا يزال الى اليوم الحالي على هذا الوضع ويرجع ذلك لسبب توارث العائلات للمنازل والمحال واستمرار هذه العائـــلات دون حدوث انقراض او هجرة ديموغرافية واضحة خلال التاريخ.

ومن خلال المخططات الموجزة والمرفقة بالشكل التال(16) سنلاحظ التغيير الحاصـل على الشريحة بشكل أكثر تحديدا" وفق التطور التاريخي السابق.









الشكل (16) التطور التاريخي لشارع بغداد

بمقارنة مخططات المدينة لغاية عام 1962 نلاحظ بدء ظهور ملامح شارع بغداد كحيز حركي فعلي وكمحور هام من محاور التوسع في مدينة دمشق.

كما يبدو لنا أيضا" الية التوسع باتجاه الجبل بشكل شرياني حركي يعقبه توسع قطري وفق مـــــحاور مشابهة لشارع بغداد.

2- الدراسة التخطيطية :

تبين لنا دراسة تاريخ استصدار الرخص البناء أن معظم المباني تم انشائها في فترة ما بين (1940-1970) كما هو موضح بمخطط تاريخ الرخص ضمن حيز الدراسة.

- المباني الواقعة في أخر الشارع من جهة ساحة التحرير (عمارة برانية – وساروجة – العقيبة مسجد أقصاب) قبل عام 1950 معظم المباني تم انشاؤها فيها حيث تشكل امتداد لمدينة دمشق القديمة خارج الأسوار.
- معظم المباني في المناطق السابقة الذكر عبارة عن بيوت منفصلة – متصلة بنفس نظام السكن التقليدي في المدينة القديمة وضواحيها.
- أما مقدمة الشارع من جهة ساحة 17 نيسان (السبع بحرات) فالبناء فيها معظمه فرنسي الطابع ويعود تواريخ انشائها الى العهد الفرنسي في سورية .

- يبين الشكل البياني التالي تواريخ ظهور انشاء المباني والمناطق العقارية .

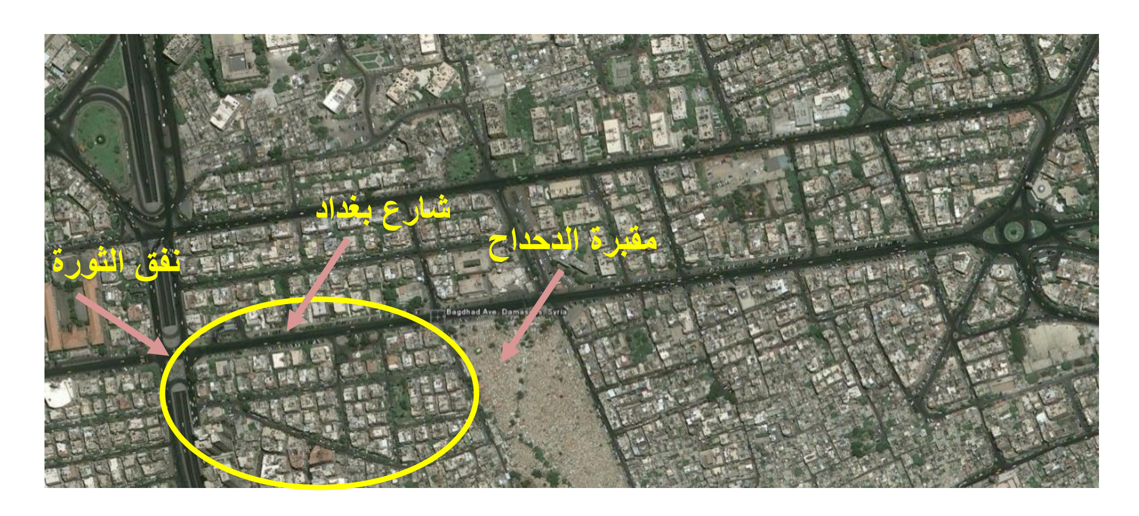


الشكل (17) مخطط يوضح تواريخ تراخيص البناء ضمن الشريحة المدروسة

حدود الشريحة:

من الجهة الغربية يحد الشريحة نفق والطريق الذي يقسم شارع بغداد بشكل متعامد الى قسمين شرقي وغربي.

نلاحظ أن الشريحة تتحدد من الجهة الشمالية بشارع بغداد الذي يشكل محور الحركة الرئيسي المـؤدي للشريحة من الجهة الشرقية يحدها مقبرة الدحداح من الجهة الجنوبية تتصل الشريحة بسلسلة من المباني العشوائية التي يعود تاريخ انشاؤها الى ما قبل زمن الدراسة.

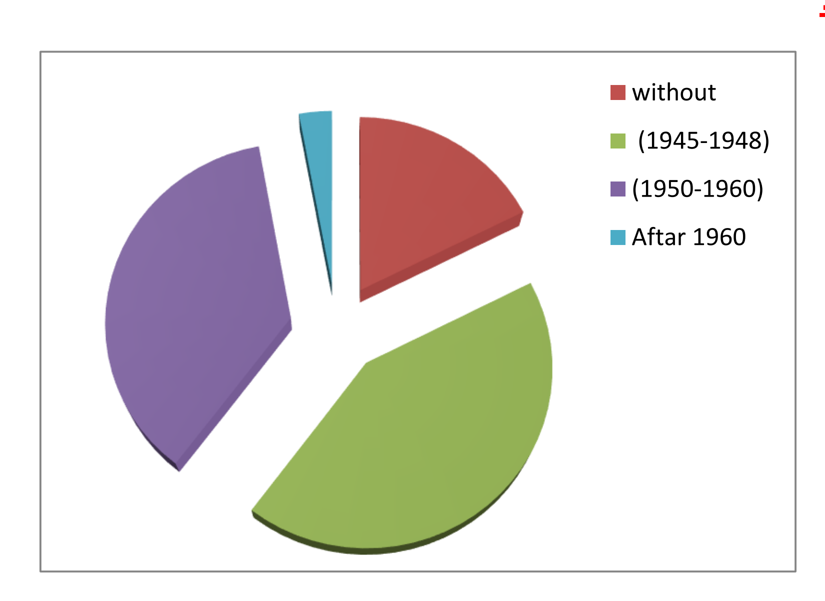


الشكل (18) حدود شريحة الدراسة

المباني الواقعة ضمن شريحة الدراسة:

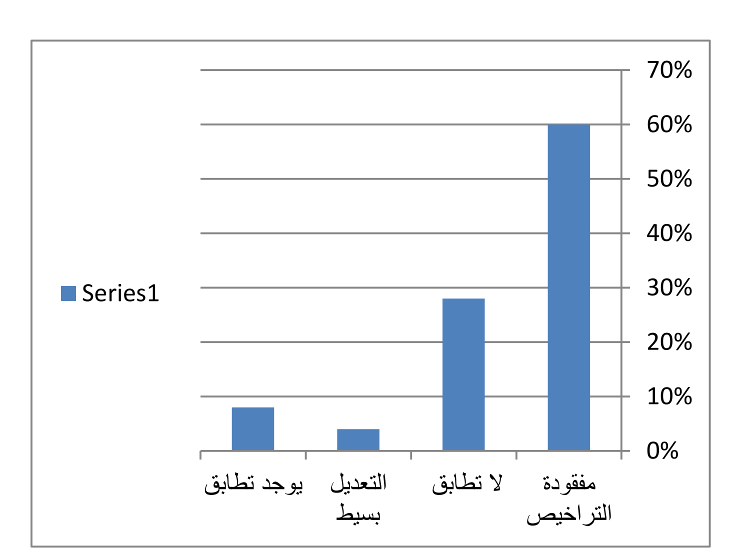
تتألف الشريحة من (68) مبنى تتوضع على شكل عقارات مستقلة ومنفصلة وفق نظام الضابطة وفق الشكل الموضح حيث تاريخ التراخيص وزمن البناء تنقسم وفق النسب التالية

نلاحظ من الدراسة لتواريخ ظـهور المباني أن (23%) من المباني تقـع ضمن حيز الدراسة بعد البحث فـي أرشيف محافظة دمشق والتأكد مـن النتائج السابقة وطلب مخططات تراخيص المباني الواقعة ضمن الحيز الدراسي تبين أيضا" ما يلي:



الشكل (19) توزيع نسب المباني حسب التاريخ شريحة الدراسة

- 60% من المباني المرخصة مفقودة التراخيص وان وجد يوجد جزء بسيط لا يعبر عن المبنى.
- 28% من المباني لا تطابق بين الرخصة والواقع المبني من الأساس.
- 4% من المباني تم التعديل بشكل بسيط على الرخصة من حيث المساحات والوجائب.



جدول (3) امكانية التوافق بين الرخصة والواقع في مباني الشريحة

- 8% فقط من المباني التي يمكن اعتبار الرخصة تمثل الواقع المبني. [15]

مع استمرار التطور ظهر في عهد الانتداب الفرنسي أحياء جديدة في دمشق ذات طابع فرنسي منه

(شارع بغداد – حي الشعلان 1925) وضع مخططات عقارية لمدينة دمشق كاد استرا (1928) شكل مقدمة مخطط ايكوشار ودانجييه (1937).

ان العمارة في بداية النصف الثاني من القرن التاسع عشر (1946-1970) شكلت مرحلة انتقالية هامة حملت فكرا" معماريا" وعمرانيا" وانشائيا" خاصا" ميزها عما سبقها وعما لحقها.

حالة المباني على وضعها الراهن:

المقصود بحالة المباني الراهنة هي الحالة الفيزيائية للمباني وفق وضعها الحالـــي مع ربط ذلك بالتاريـــخ الذي ظهرت فيه تلك المباني لتحديد إمكانية وقاعدة مقارنة بين المباني حسب ما يلي:

- معظم المباني التي يعود تاريخ انشاؤها الى ما قبل العهد الفرنسي قديمة لاتزال على وضعهـــا منذ الانشاء لذلك تحتاج للترميم الكثير والتأهيل.
- أما المباني التي أنشئت في منتصف القرن الماضي وهي تشكل النسبة الغالبة فوضعها الراهـن المقبول يجعل تأهيلها ممكن لتصبح تتناسب مع المتطلبات الحالية.
- المباني التي أنشئت في اواخر القرن الماضي وهي نسبيا "قليلة وضعا جيد كبناء حاليا".

من خلال ما سبق ووفقا "لعدد الرخص وتواريخ البناء وظهور المباني نجد أن منطقة النصف الأول من الشارع بعد النفق الحالي عند المقبرة (الدحداح) هي المنطقة الأوفر من حيـث المعلومـــات والرخـص والتي تقع ضمن منطقة الدراسة تاريخيا".

---

[15] أرشيف الرخص في محافظة دمشق.

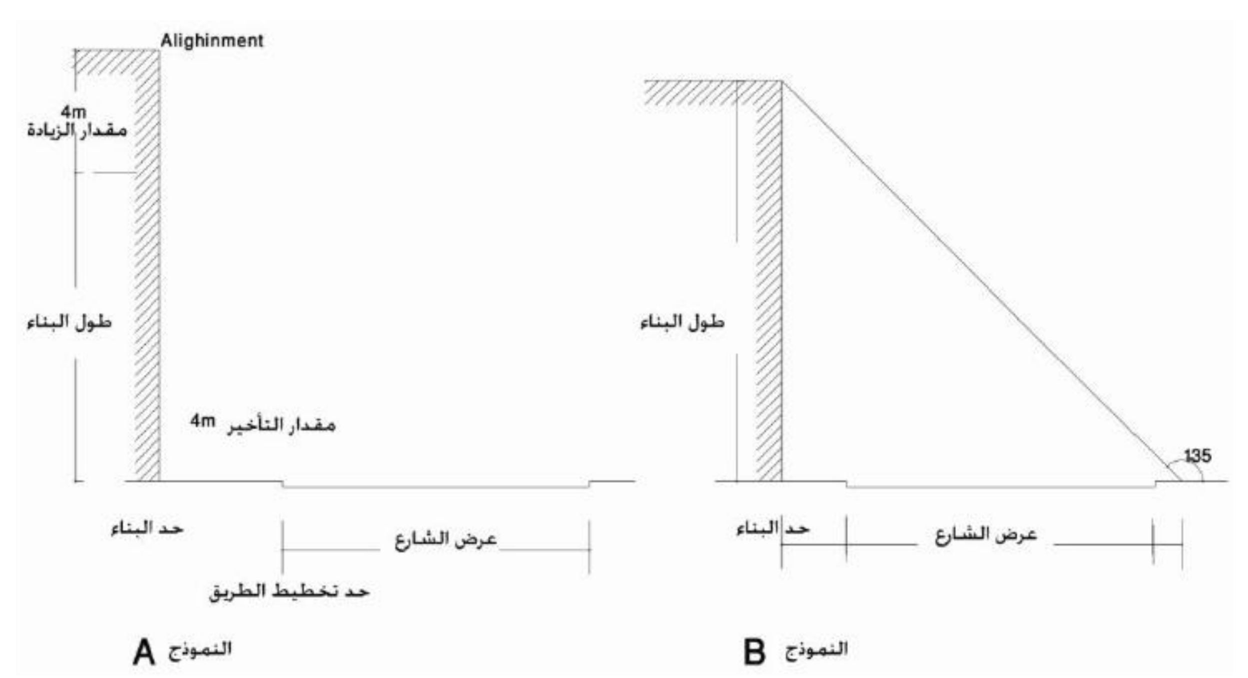
3- *الأسس التصميمية العمرانية (نظام الضابطة):*

المقصود بنظام الضابطة هنا هو النظام الذي أنشئت عليه المباني في فترة الدراسة في منطقة شارع بغداد بين عامي 1950 -1970 والذي لايزال متبعا إلى يومنا الحاضر وأهم نقاط هذا النظام هي :

- **الوحدة في ارتفاع الواجهات :**

جاء ذلك وفق المادة /18/ من نظام الضابطة والتي تنص في الفقرة الثانية منه على عدم تجاوز ارتفاع المبنى /17/م مع الذكر في البداية على ضرورة عدم تجاوز ارتفاع البناء المحيطي وذلك وفق حالتيـن :

A. ارتفاع البناء يعادل عرض الطريق مضافا" اليه 4م اربعة امتار .
B. يحدد ارتفاع البناء بخط مائل بزاوية 135 درجة يبدأ من واجهة البناء وبذلك تتشكل الوجيبة الأمامية بمقدار يعادل ارتفاع البناء .



الشكل (20) نظام ضابطة البناء

C. المادة /21/ : يمكن وفق الفقرة السابقة زيادة ارتفاع البناء أو طابق (اضافة) بزيادة مقدار الوجيبة الأمامية .
D. المادة /22/ : يحدد ارتفاع الطابق الأرضي التجاري ب /4.5م/
E. المادة /23/ : يحدد البروز على الواجهة بمقدار /15سم/ ويجوز تجاوزه الى /40سم/ وذلك في حال زاد ارتفاع البروز عن مستوى الرصيف بمقدار /4م/ .
F. المادة /24/ : يمكن وجود البروزات (البلكونات) وفق شرطين هما

- **لا يتجاوز عرض البروز عرض الواجهة نفسها .**
- **عرض البروز يصل /80سم/ وذلك مفق الفقرة السابقة حيث ارتفاع البروز /4م/ عن سوية الرصيف كحد أدنى .**

G. المادة /73/ : الفقرة الثانية تنص على منع استخدام الخشب واللبن و.... في الجدران السقوف ويستخدم الحجر الغشيم حصرا" في الواجهات ويكسى بالحجر المنحوت أوالطلاء حصرا" .[16]

بعد دراسة الشريحة تخطيطيا" وتاريخيا" وملاحظة كل من تواريخ ظهور المباني ونظام ضابطة البناء الذي انشئت وفقه المباني نجد مايلي :

- بدء ظهور ملامح شارع بغداد مع بداية الانتداب الفرنسي كمحور حركي هام على طرف المدينة القديمة .
- أول مبنى ظهر فيه منظم هو المشفى الفرنسي .

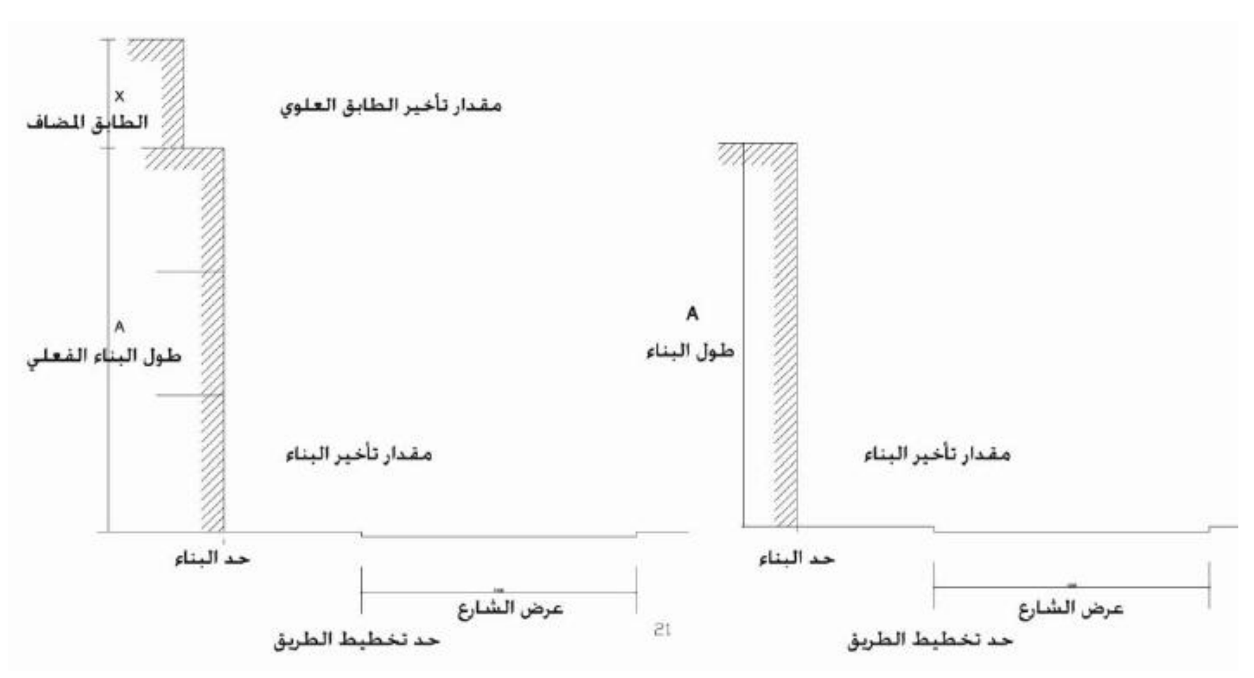
ينقسم الشارع الى ثلاث مناطق رئيسية هي :

ـ المدخل من الغرب (عين الكرش) منطقة ظهرت اثناء الاحتلال الفرنسي ويبدو ذلك واضحا" من تواريخ ظهور تراخيص البناء فيها ومن الملامح الفرنسية الواضحة في المباني .

ـ المنتصف من النفق المعامد للشارع وحتى مقبرة الدحداح (شريحة الدراسة) ظهرت بعد الاحتلال في منتصف القرن الماضي .

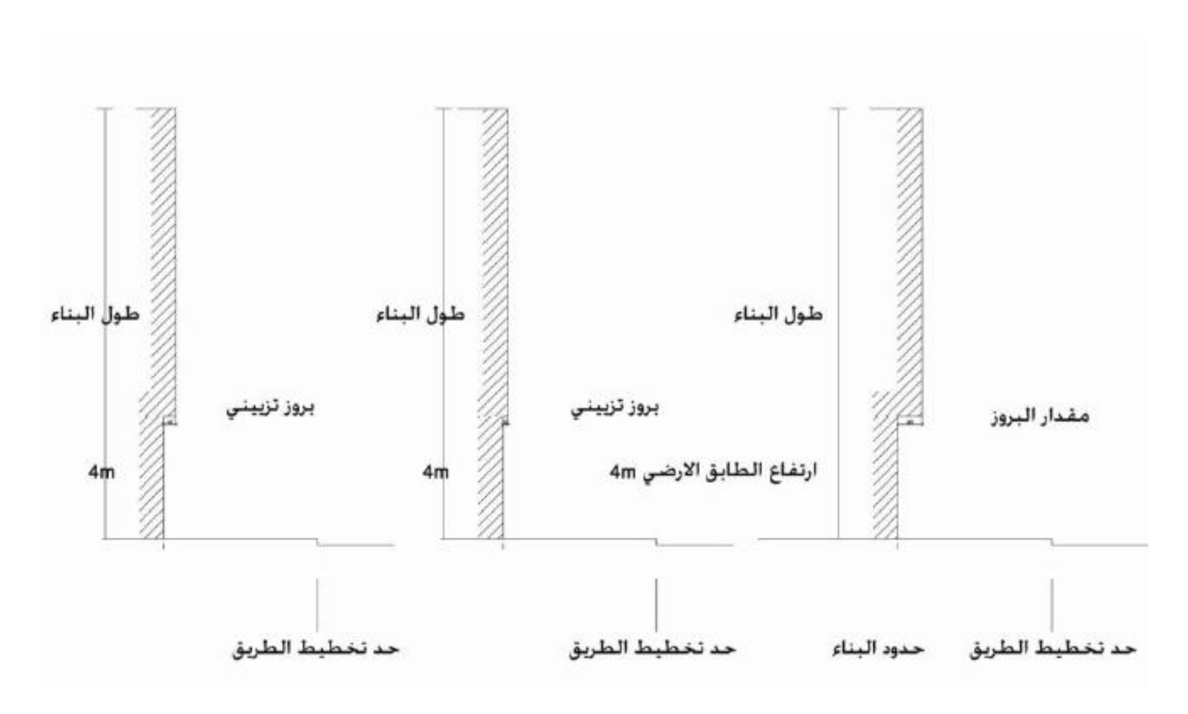
ـ النهاية من الناحية الشرقية (مسجد الأقصاب) وهي منطقة تشكل امتداد للمدينة القديمة فيها شيئ من العشوائية وغياب التنظيم والقدم . الشكل (20)

وجود تشابه في ملامح الأبنية وعدم وجود تغيرات واضحة أو تعديلات على المباني



الشكل (21) نظام ضابطة البناء

[16] نظام ضابطة البناء لمدينة دمشق وفق التطور التاريخي له



الشكل (22) نظام ضابطة البناء

- عدم توافر كل التراخيص للمباني . الشكل (2-22)
- التراخيص الموجودة غير كاملة وغير واضحة وتحتاج للارشفة والحفظ .
- المباني القائمة بحال مقبول يدعو للتأهيل لضمان الاستمرارية . الشكل (2-22)
- وجود حيز نباتي جيد . الشكل (2-21)

الفصل الثالث

حلول عملية لمشكلة المباني المدروسة

3-1- دراسة الموقع المستدام.

3-2- دراسة الحالة الانشائية الراهنة وامكانية الديمومة لهذه الحالة.

3-3- دراسة استدامة مواد البناء.

3-4- دراسة تأثير العزل على الأحمال الحرارية للمبنى.

مقدمة:

كيف يمكن الحكم بأن تصميما معماريا أو عمرانيا معينا يتسم بالكفاءة المناخية؟

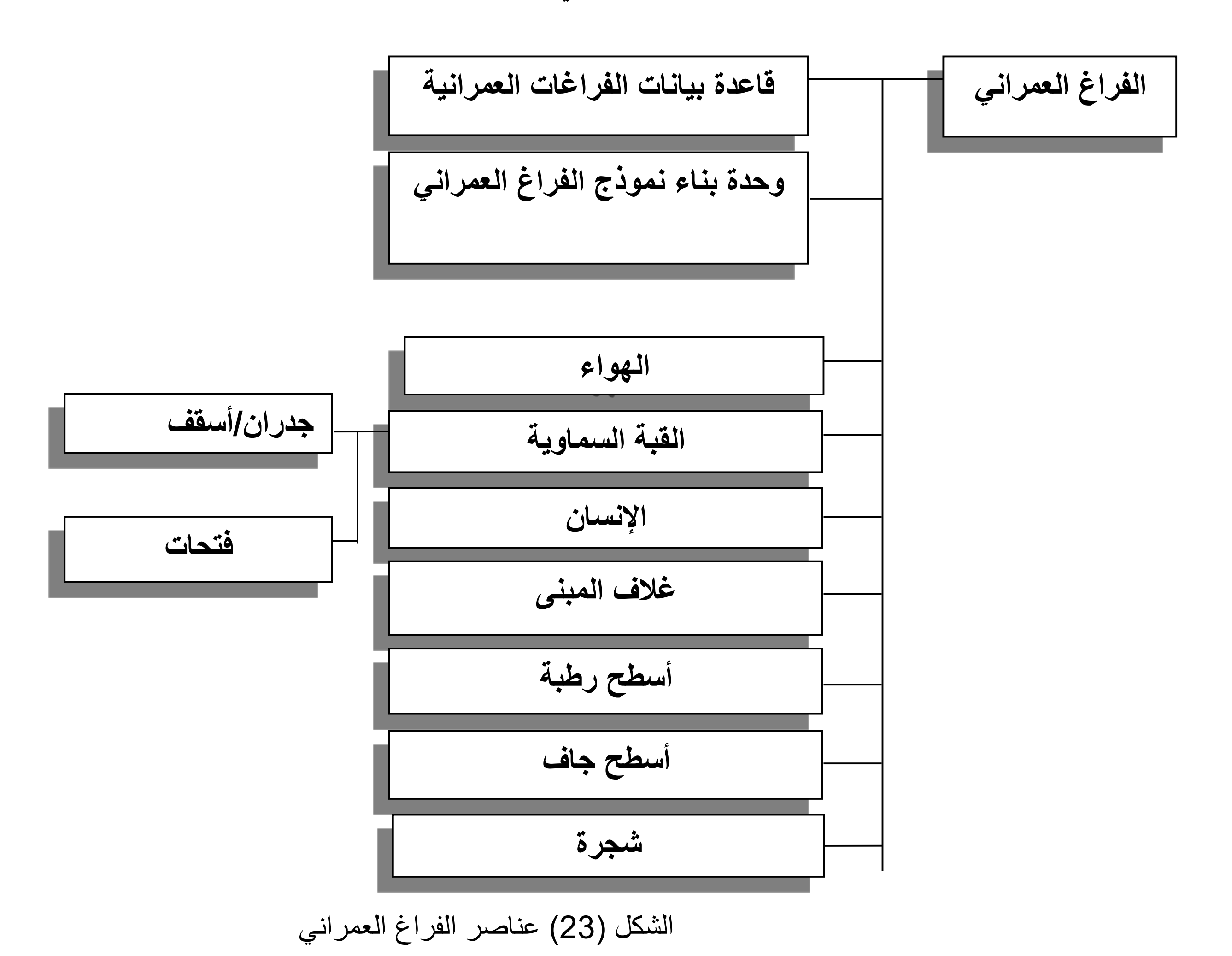
وكيف يمكن المقارنة كميا بين كفاءة بديلين تصميميين؟

يحتاج الامر إلى معيار رقمي واضح للتقييم يمكن على أساسه الحكم على البديل التصميمي والمصمم عادة يواجه مشكلة في تحديد هذا المعيار لذلك سنبدأ من الموقع العام انطلاقا إلى البناء كوحدة ومغلف البناء الخارجي كعنصر أساسي حيث أنه نقطة الوصل الأولى بين الفراغ الداخلي والخارجي والواجهة.

3-1- دراسة الموقع العام:

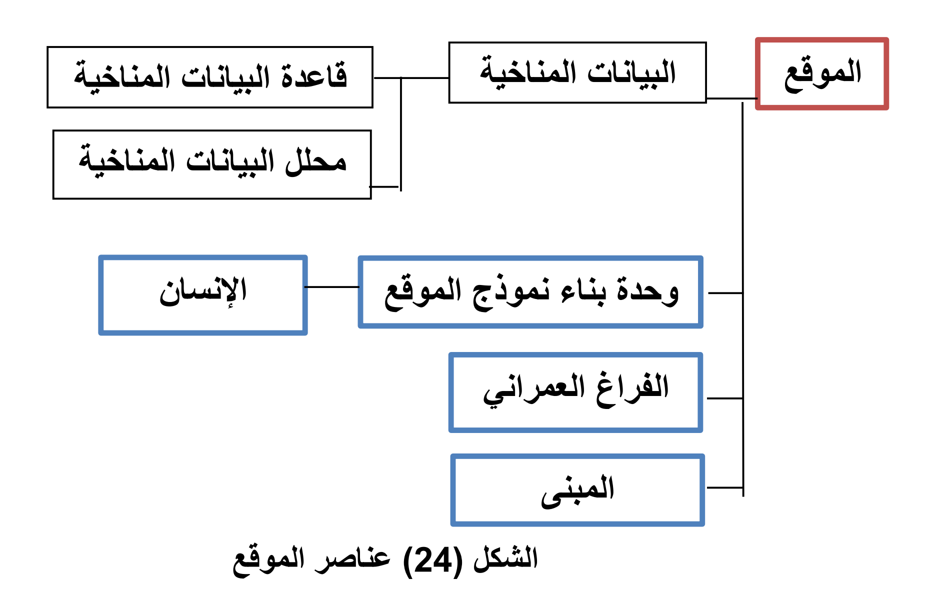
يشكل الموقع العام العنصر الرئيسي في دراسة التصميم المناخي على المستوى العمراني، فعن طريق تحديد الخواص المناخية لهذا الفراغ يمكن الحكم على مدى تحقق الراحة الحرارية لشاغليه، وكذلك تأثيره على الظروف المناخية في المباني التي تطل عليه.

بما أننا سنتعامل مع المغلف الخارجي للمبنى وتحديد تأثيره على الراحة الحرارية الداخلية فلابد لذلك من إجراء تمثيل شامل لكل عناصر المبنى والمحيط العمراني



الشكل (23) عناصر الفراغ العمراني

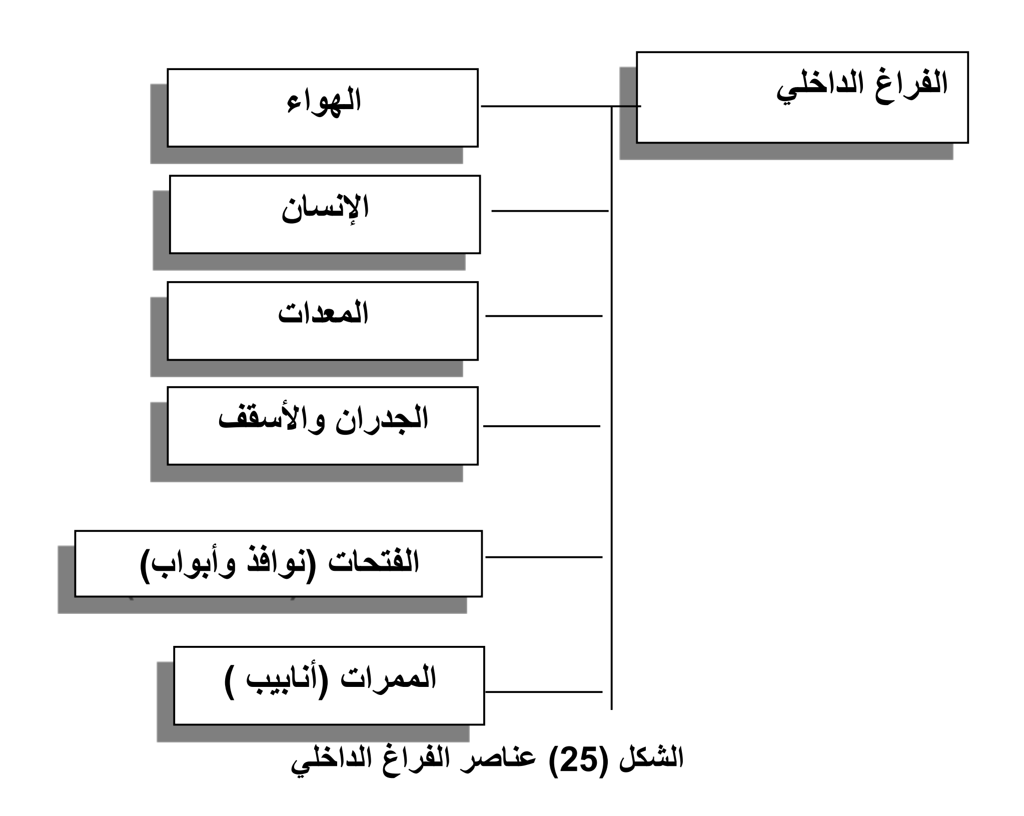
من خلال دراسة الموقع يمكن توفير البيانات المناخية لكل عنصر من عناصر الفراغ العمراني والقبة السماوية عند كل لحظة سواء بحسابها عن طريق القيم البيانية لكل ساعة للمتوسطات الشهرية أو من خلال قاعدة معلومات تفصيلية للبيانات اليومية إن وجدت.



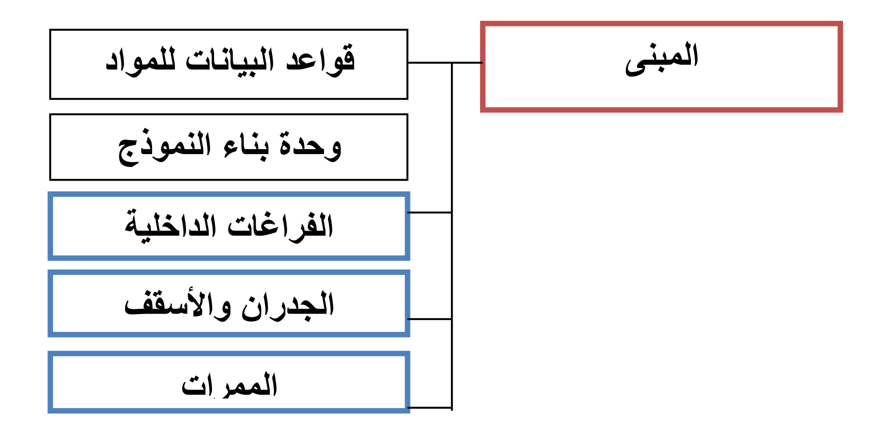
الشكل (24) عناصر الموقع

يلاحظ الفرق بين عنصر الموقع والفراغ العمراني فالظروف المناخية للموقع تحددها جغرافيته فقط أما الظروف المناخية داخل الفراغ العمراني فهي معدلة بتأثير عناصر العمران.

عنصر الفراغ الداخلي هو العنصر الرئيس في التصميم المناخي على المستوى المعماري حيث أن هدف التصميم المناخي الرئيسي هو تحقيق الراحة الحراري للإنسان الذي يشغل هذا الفراغ والتنبؤ بتأثير كل عناصر المبنى على قيم المتغيرات المناخية في هذا الفراغ والتي تحدد نجاح التصميم من عدمه.



الشكل (25) عناصر الفراغ الداخلي



الشكل (26) عناصر المبنى

وفي هذا القسم محاولة لعرض مثال لتقييم مجموعة من البدائل التخطيطية للنسيج العمراني بطريقة كمية. وذلك بمحاولة الإجابة على سؤال مثل:

هل الاشتراطات البنائية المعتادة في المناطق العمرانية الجديدة المدروسة تؤدي إلى نسيج عمراني يوفر ظروفاً مناخية جيدة؟ أم أن من الأفضل استخدام نسيج عمراني مختلف؟

3-1-1- التقييم الكمي للأداء المناخي للحلول التخطيطية:

هناك العديد من القرارات التخطيطية تؤثر بشكل مباشر على كفاءة الأداء المناخي للمباني وقدرتها على توفير الراحة الحرارية داخل فراغاتها
هنا في الحالة المدروسة سنقوم بالمقارنة بين أربع نماذج لتوزيع الموقع العام من ضمنها الموقع المنفذ في الواقع ومن خلال المقارنة بينها والمناقشة بين خصائصها وتعرضها لأشعة الشمس والتوجيه سنحدد الحل الانجح ونحدد ايجابيات وسلبيات كل حل من الحلول.

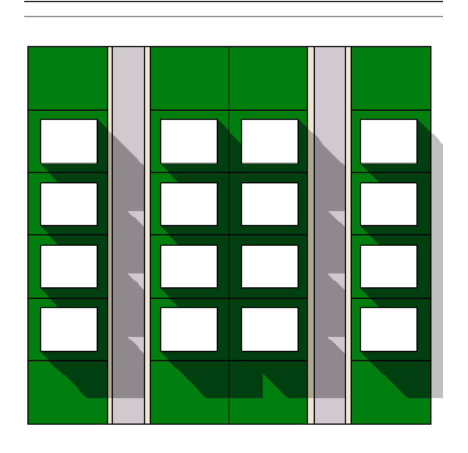
وتقييم البدائل التخطيطية المختلفة كمياً، عملية لا تقل صعوبة ولا تعقيداً عن تقييم البدائل المعمارية إن لم تزد عنها، حيث تتعدد المتغيرات المؤثرة في كفاءة الأداء المناخي. تم اختيار حالة تطبيقية افتراضية في دمشق، تمثل النسيج العمراني المعتاد: منطقة سكنية مقسمة إلى قطع أراضي 20 م وبعمق 25م تطل على شارع بعرض 16 متر، وتنص الاشتراطات البنائية لهذه المنطقة على البناء بمسطح في حدود 50% من مسطح الأرض، بحيث يتم ترك مسافات جانبية 3م، وأمامية 3م وخلفية 4م، يمكن فتح النوافذ في جميع الاتجاهات، ويسمح البناء بارتفاع لا يزيد على أراضي وأربعة طوابق. كما هو موضح بالشكل (28)



الشكل (27) شكل الشريحة

وتؤدي هذه الاشتراطات إلى نسيج عمراني (نقطي منفصل)، بحيث تتعرض كل واجهات المبنى للإشعاع الشمسي والظروف المناخية، فهل هذا النسيج هو الأفضل مناخياً؟ أم أن هناك بدائل أخرى أفضل مثل استخدام النسيج الشريطي أو النسيج المتضام ذو الأفنية؟

إن الإجابة على هذا السؤال كمياً عملية شديدة الصعوبة والتعقيد، فعدد المتغيرات الذي يدخل في الموضوع كبير جداً، والموضوع رغم أهميته يحتاج لرسالة دكتوراه كاملة (وربما أكثر) ليمكن الإجابة عليه بشكل متكامل، ولكن في السطور التالية محاولة لإجراء مقارنة محدودة تعتمد على أحد المتغيرات الرئيسية الحاكمة وهو الإشعاع الشمسي بصورة المختلفة بحيث تتم المقارنة بين البدائل التخطيطية من حيث كمية الإشعاع التي يستقبلها الغلاف الخارجي للمباني، خلال أحد أيام الصيف 6/21 وأحد أيام الشتاء 12/21، ليتم تحديد البديل الذي يحقق أقل اكتساب اشعاعي خلال الصيف، وأكبر اكتساب اشعاعي خلال الشتاء.

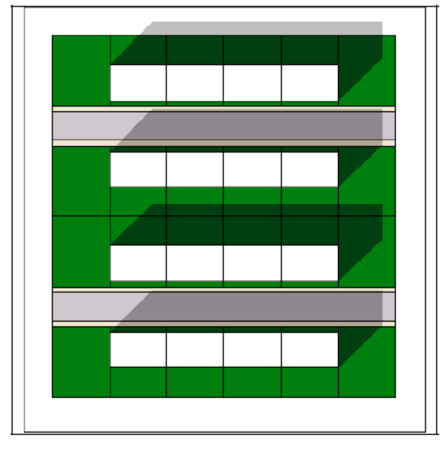


الشكل (28) البديل الأول

- البديل الأول:

الحالة القياسية (نسيج نقطي، مسطح الأرضي 20×25م، أبعاد المبنى 14×18م مع المسافات البينية القانونية بين المباني) وبارتفاع طوابق

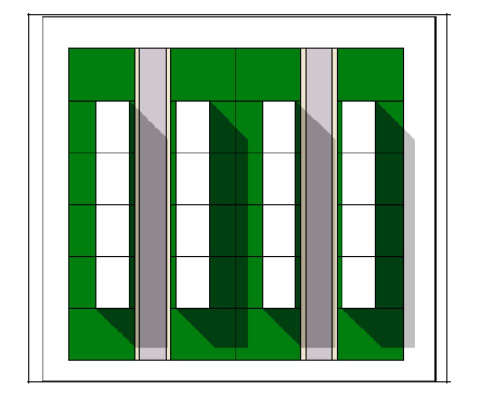
(أرضي +4) وتطل على طريق بعرض 14 متراً.



الشكل (29) البديل الثاني

- البديل الثاني:

(نسيج شريطي يمتد من الشرق للغرب بحيث تكون واجهاته الشمالية-الجنوبية) على نفس قطع الأرض وبنفس المسطح المبنى ونفس عدد الطوابق، لكن تمتد المباني بعرض قطعة الأرض 20م بحيث تلاصق واجهاتها الشرقية والغربية كما يقرب واجهته الأمامية من الشارع (مسافة 2م) بينما يترك 10م كاملة كفراغ خلفي.



الشكل (30) البديل الثالث

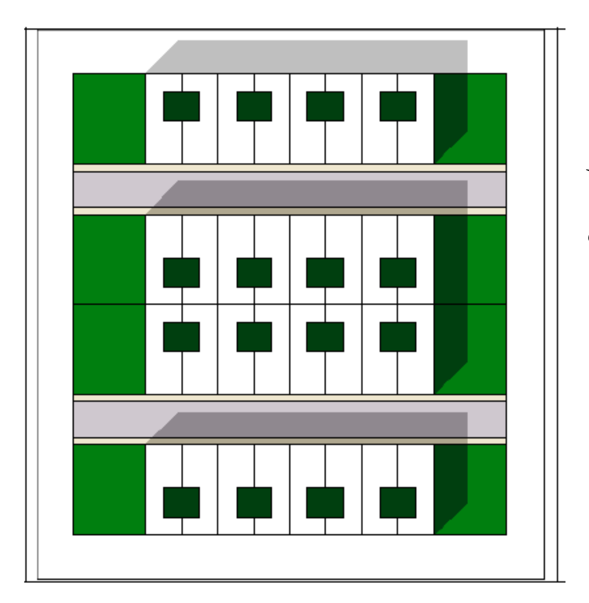
- البديل الثالث:

نسيج شريطي مماثل تماماً للسابق ولكن يمتد من الشمال للجنوب، (واجهات المباني شرقية وغربية).على نفس قطع الأرض وبنفس المسطح المبنى ونفس عدد الطوابق، لكن تمتد المباني بعرض قطعة الأرض 20م بحيث تلاصق واجهاتها الشمالية والجنوبية كما يقرب واجهته الأمامية من الشارع (مسافة 2م) بينما يترك 10م كاملة كفراغ خلفي.

البديل الرابع: -النسيج المتضام:

تتلاقى في مبنى يغطي كامل مسطح الأرض ويلتصق بالجيران، ويقل مسطحه مقدار فناء بمسطح 80م2،
ويرتفع ثلاث طوابق (أرضي + طابقين) بحيث يحافظ على نفس مجموع المسطحات المبنية على الأرض ونفس معامل الاستغلال.
مسطح الدور 482م2× 3 أدوار.

وقد كانت نتيجة المقارنة بين البدائل الأربعة بناء على هذا المعيار كما هو موضح في أشكال (3-6) إلى (3-7) كالتالية:

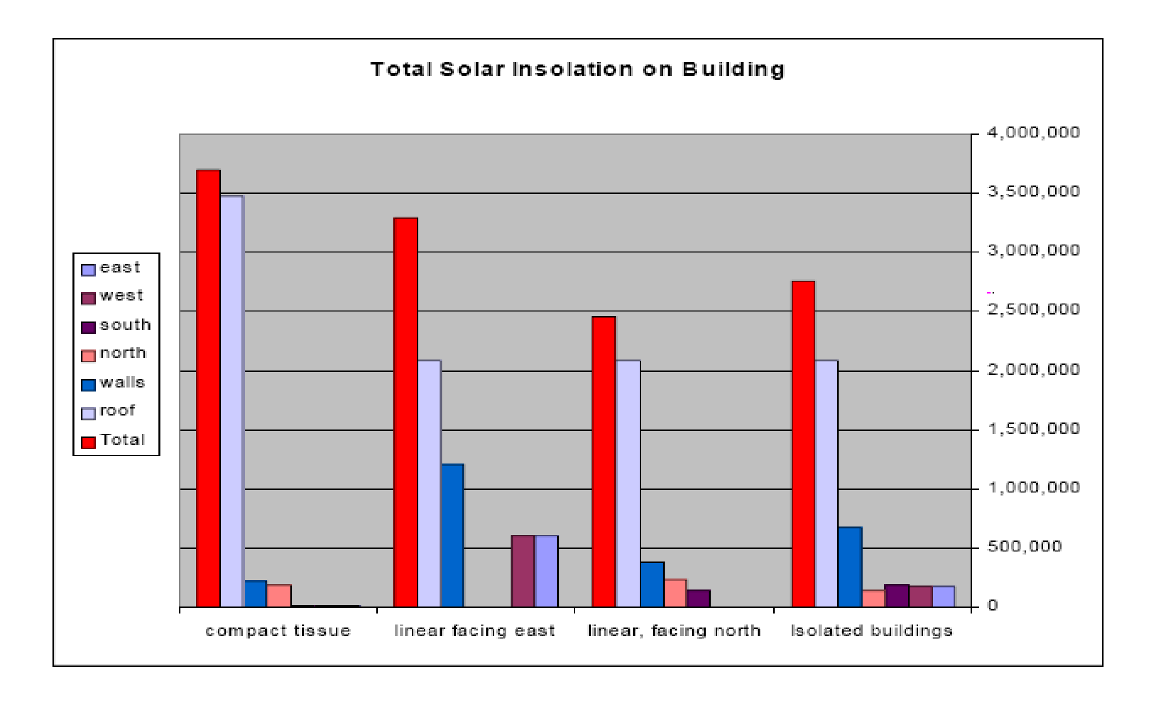


الشكل (31) البديل الرابع

3-1-2-نتائج التقييم بناءاً على معيار إجمالي الطاقة الساقطة:

1-أفضل الحلول هو النسيج الشريطي ذو الواجهات الشمالية والجنوبية:

حيث يحقق أقل اكتساب حراري صيفاً بسبب إغلاق الواجهات الشرقية والغربية وأعلى اكتساب حراري شتاءاً بفضل الواجهة الجنوبية المفتوحة (المسافة الخالية أمام الواجهة الجنوبية 20م).



الشكل (32) اجمالي الطاقة الساقطة على واجهات وسقف المبنى صيفا"

2- الحل التالي في الترتيب هو النسيج النقطي:

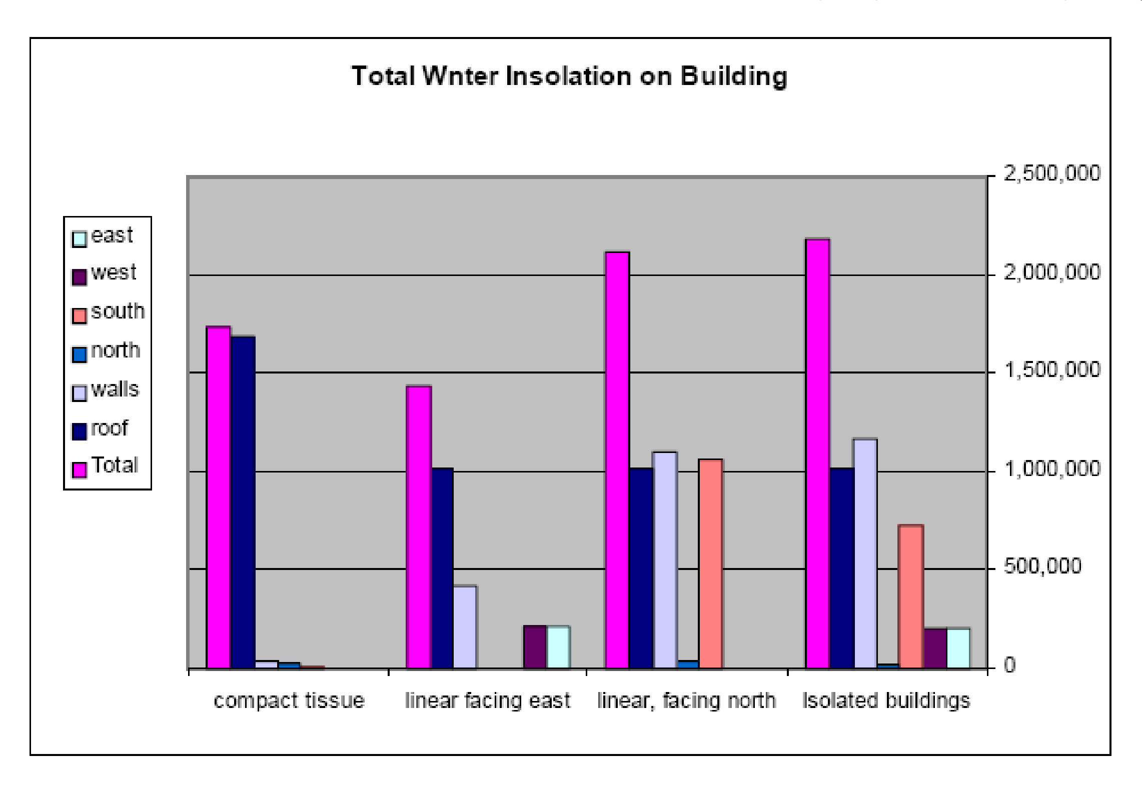
حيث يزيد اكتسابه الحراري صيفاً عن البديل الأول بفارق خفيف ، وإن كانت كمية الطاقة المكتسبة شتاءاً أقل كثيراً من البديل الأول.

ورغم أن المتوقع أن يزيد الإشعاع المتساقط عليه صيفاً بشكل كبير نتيجة وجود الواجهات الشرقيــة والغربية مفتوحة، إلا أن قرب المسافة بين المباني (6م) في هذه الواجهات يجعل من إظلالها المتبادل عاملاً مقللاً للاكتساب من هاتين الواجهتين.

3-النسيج الشريطي ذو الواجهات الشرقية والغربية:

كمية الإشعاع الساقطة صيفاً على المبانـــي في هذا البديل مرتفعة نتيجـــة زيادة بعرض الواجهـات الشرقية والغربية صيفاً، بينما تقل كمية الإشعاع الساقطة عليه خلال الشتاء نتيجـــة إغلاق الواجهـــة الجنوبية التي تتعرض عادة لأكبر إشعاع شتاءاً.

وتتماشى هذه النتائج لحد كبير مع معظم التوصيات المناخية المعروفة بالنسبة لتوجيه المباني والتـــي تتضح بزيادة الواجهات الشمالية والجنوبية.



الشكل (33) اجمالي الطاقة الساقطة على واجهات وسقف المبنى شتاء"

4-النسيج المتضام:

كان المتوقع بناءاً على الاعتقاد الشائع أن النسيج المتضام يقلل من التعرض للإشعاع الشمسي صيفاً نتيجة لإغلاق ثلاث واجهات كاملة، والتوجيه إلى فناء محمي.

ولكن كانت النتيجة عكس توقعات الباحث، حيث كان لزيادة مسطح السقف تأثير كبير على زيـــادة الإشعاع الشمسي الساقط على المبنى ككل بمقدار يزيد كثيراً على الوفر الناتج عن حماية.

(زيادة مسطح السقف نتيجة لإعادة توزيع نفس المسطح المبنى على أقل من الأدوار للحفـــاظ علـــى نفس الكثافة البنائية)، والمتماشي مع طبيعة النسيج المتضام المصمم على أفنية (-Density High Low Rise) أما في الشتاء فيقل نصيب السقف من الإشعاع المستقبل نتيجة انخفاض زاوية الشمس، ولما كانت معظم الجدران مغلقة، فلا يوجد وسيلة فعالة لزيادة الاكتساب شتاءاً.

وقد كان لهذه النتيجة سبباً لإعادة التفكير في معيار التقييم، (كمية الطاقة الشمسية الإجمالية الساقطـة على غلاف المبنى الخارجي. وقد تم اختيار معيار التقييم هذا بهدف تحديد خواص الغلاف الخارجـــي وقصر التقييم على تأثير النسيج العمراني وعلاقة المباني المتبادلة، ولكن مع النتيجة التي أوصل إليها هذا المعيار وهي أن:(النسيج المتضام يحقق أعلى تعرض للإشعاع الشمسي صيفاً).

3-1-3-تم إعادة التقييم بناءاً على معيار أكثر حساسية:

فالجدران والأسقف لا تتساوى في تأثرها بالإشعاع الساقط عليها، فبينما يسقط الإشعاع على سقف مصمت ليس به فتحات-إلا فيما ندر-مما يقلل من معدل من معدل نفاذية الطاقة الحرارية المستقبلة للداخل، يسقط الإشعاع الشمسي على جدران بها فتحات ونوافذ ذات نفاذية عالية، فمن المعروف أن نقطة الضعف الرئيسية في غلاف المبنى هي النافذة.

لذا تمت إعادة التقييم بناءاً على كمية الطاقة المتوقع نفذها من الغلاف الخارجي، بافتراض أن معامل اكتساب الشمس للأسطح المصمتة من الغلاف 20% (نسبة الطاقة النافذة إلي داخل الفراغ / نسبة الطاقة المستقبلة) بينما معامل الاكتساب الشمسي للنوافذ 60% مع افتراض أن النوافذ تشغل 25%من مسطح واجهات البديل القياسي، (ذو الواجهات الأربع).

وفي حالة البدائل الأخرى تم تثبيت مسطح النوافذ مع إعادة توزيعها على الواجهات المفتوحة، وفي حالة البديل ذو الفناء، تم زيادة نسبة الفتحات على الفناء إلي 60% بينما كانت نسبة الفتحات على الواجهة الوحيدة (الشمالية) 25% بحيث يتم الحفاظ على نفس مسطح النوافذ الإجمالية.

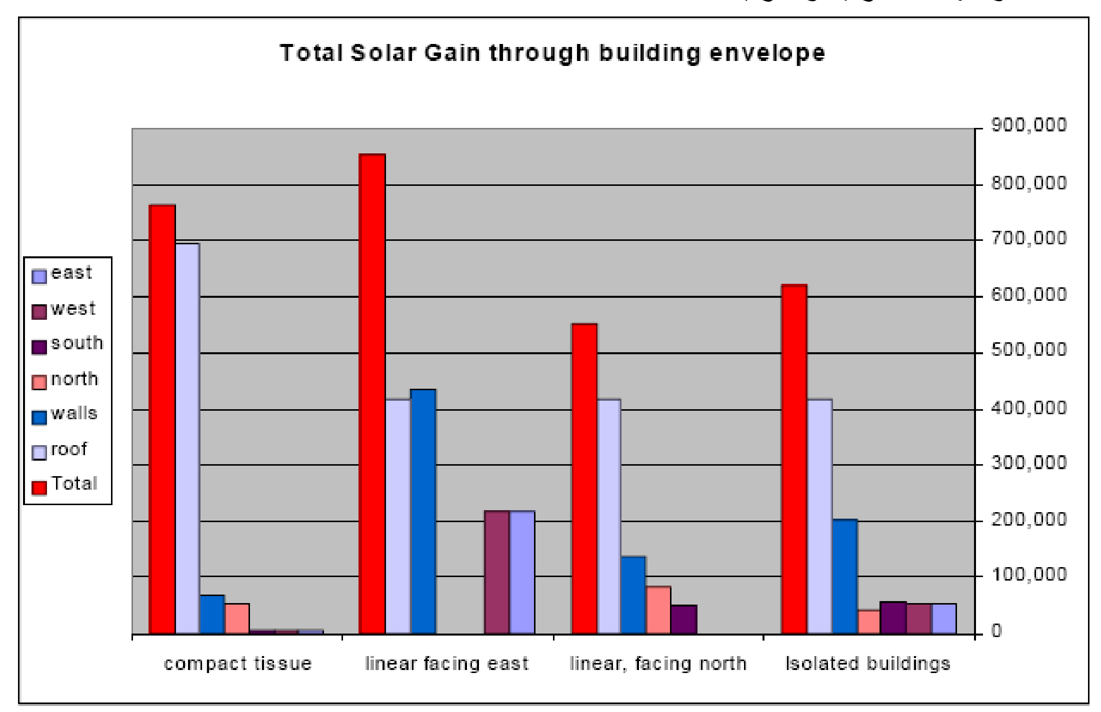
وتثبيت قيمة مسطح الفتحات يعتبر قراراً هاماً لمنع التداخل بين تأثير توجيه النوافذ وبين تأثير تغير مسطحاتها. وكانت النتائج كما هو موضح بالأشكال (3-7) (3-8)

3-1-4-نتائج التقييم بناءاً" على معيار الطاقة المكتسبة:

وقد كانت نتيجة إعادة التقييم بالمعيار الجديد (الاكتساب الشمسي الإجمالي، وهو إجمال الطاقة الشمسية النافذة للفراغات الداخلية غير غلاف المبنى) كالتالي: -

1-ظل البديل الثاني (النسيج الشريطي الموجه للشمال والجنوب) هو الأفضل،

بسبب تركيز الفتحات في الواجهات ذات الاكتساب الحراري الأقل صيفاً (شمال وجنوب) وإغلاق فتحات الواجهات الشرقية والغربية.

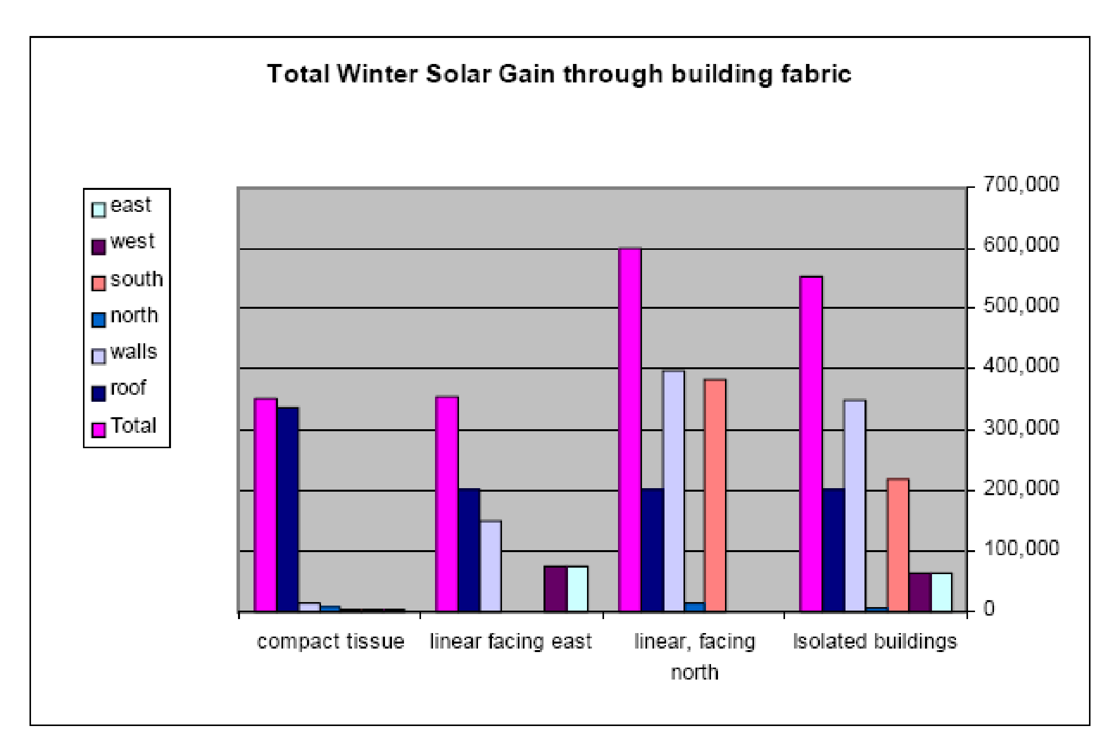


الشكل (34) اجمالي الطاقة المكتسبة في فراغات المبنى صيفا"

2-النسيج النقطي له أداء لا بأس به، مثلما كان الحال مع معيار التقييم الأول، إلا أنه أقل تميزاً، حيث توجيه فتحات في الواجهات الشرقية والغربية تنفذ نسبة من الإشعاع.

3-أصبح البديل الثالث (النسيج الشريطي ذو الواجهات الشرقية والغربية):

هو أقل البدائل كفاءة، حيث تزداد نسبة نفاذية الواجهات الشرقية والغربية نتيجة تركيز الفتحات فيهما، فزاد الاكتساب صيفاً، بينما تم إغلاق فتحات الواجهات الجنوبية ذات التأثير الإيجابي شتاءاً.



الشكل (35) اجمالي الطاقة المكتسبة في فراغات المبنى صيفا"

4-تحسن الوضع المقارن للنسيج المتضام مقارنة بالبديل الثالث تبعاً لهذا المعيار بعض الشيء، نتيجة لحماية الفتحات الموجودة بالواجهات الشرقية والغربية المطلة على الفناء من الأشعة المشتتة وزيادة نسبة إظلالها من الإشعاع الشمسي المباشر (رغم تعرضها لنسبة لا يستهان بها صيفاً) إلا أنها أقل بكثير من تعرض الواجهات الشرقية والغربية الخارجية، لكنه لا يزال أقل بكثير في الأداء (صيفاً وشتاءاً) عند المقارنة بالنسيج الشريطي المتجه شمالاً وجنوباً، أو النسيج النقطي.

وبناءا" على هذه الدراسة نلاحظ أهمية وتأثير المغلف الخارجي للبناء واتصاله بالفراغ الخارجي والداخلي معا" وعليه تتوضح أهمية معالجة هذا المغلف ومدى تأثيره على الراحة الحرارية لشاغلي البناء لذلك سنقوم بدراسة معالجة هذا الجدار من خلال العزل ومعالجة النوافذ لنرى مدى انعكاس ذلك على الوفر في استهلاك الطاقة المستخدمة لتسين ظروف الفراغ الداخلي للبناء ولكن وقبل ذلك يجب التحقق من الدراسة الانشائية للبناء لمعرفة مدى ديمومة هذا البناء وامكانية التدخل فيه.

3-2- الدراسة الانشائية :

إن فكـر الاستدامـــة فـي المبانـــي ووفـق ما تــم ذكره سابقا" مـــن مفهوم استدامة المباني (الديمومة والاستمرارية) ومن منطلق أن الدراسة تقوم على تأهيـل المباني القائمـــة وحيث أن الدراسة الزلزالية باتت تشكل بندا" مهما" من بنود دراسة المباني الحديثة والتي باتت تشكل عامـل ضمـــان وأمـان للبناء لذلك فمن الضروري تأهيل المباني زلزاليا" خاصة وأن فكر وجوهر البحث يقوم على فكرة اطالة عمر المبنى وفق شروط الاستدامة لضمان جودة الاستعمـــال المستقبلي ولذلك سنلحظ تأهيـل المباني الواقعة ضمن فترة الدراسة الزمنية والمكانية ومن خلال نظام ضابطة البنـــاء المعتمـد في حقبة الدراسة الذي يعتمد كتلة خارجية للبناء والتي تؤلف الغلاف الخارجي للبناء ، تتألف من الحجـر الطبيعي الغشيم كما هـو موصف فـي نظام الضابطـة ووفـق حسابات الكود العربي السوري والحسابـات العالميـــة ووفق مخططات المباني المدروسة نجري المقارنات التالية :

3-2-1-وصف الحالة الراهنة :

تتكون المباني الواقعة في حيز الدراسة (زمنيا" ومكانيا") من قبو وطابق أرضي وثلاث طوابق متكررة غالبا" ما تكون متماثلة من حيث التصميم المعماري وفق ما يلي:

- القبـو: ويمتـد على مساحـة تقريبية تعادل 40% مـن مساحة الطابق الأرضـي ويشكل ملجأ من حيث الاعتبارات الهندسية
- الطابق الأرضـي: ويشكل مساحة حقيقية للمبنى وغالبا" ما يكـون مرتفـع عـن الأرض الشارع مقدار معيـن وفـق نظـام ضابطة البناء (مقدار الارتفاع يشكل حيز نوافذ للقبو) ويكون سكنيا" معظم الأحيان ويلحق به غرفة خارجية أحيانا" تشكل كراج سيارة.
- الطوابق المتكررة: مساحتها متماثلة وتساوي الطابق الأرضي كفراغ خدمي يلحق به بروزات تزينيه غالبا" وذلك لأن البروزات تستخـدم كشرفة فقط وعرضها متر واحد تقريبا" ولا تكون ممتدة على كامل الواجهة.

وذلك كمـا هـو موضح في مخططات المبانـي الواقعـة ضمن الحيـز المدروس وفـق المخططـات المرفقة

3-2-2-الجملة الانشائية للمباني :

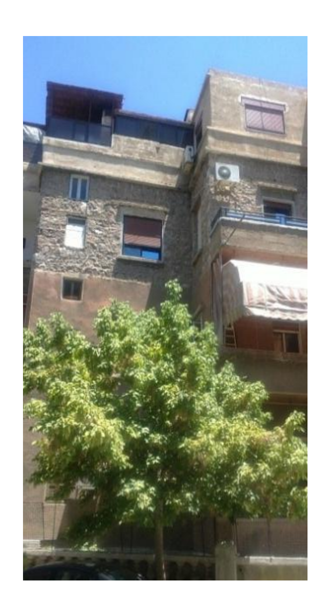
تتكون المباني من جملة انشائية مختلطة مؤلفة من:

1. جداران حجرية حاملة تغلف كامل المبنى من الخارج تمتد على كامل المبنى شاقوليا" من القبو وحتى اخر طابق يتخلل هذا الجدار فتحات النوافذ والأبواب تتراوح سماكة الجدار الحجري ما بين (40-60 سم) تزداد هذه السماكـة فـي القبـو الـى (70-80سم) احيانا" وذلك تبعا" لتربة الموقع

ونلاحظ وفق الصور المرفقة الشكل (3-9) ان الجدار الحجري في القبو سبب زيادة السماكة هو اضافة طبقة خارجية من الحجر الدبش المزود بمونة اسمنتية بسيطة تشكل رابط بين الحجارة في حين تتكـون الطبقة الداخلية من حجر مقطوع بشكل يدوي شبه نظامي ومكسو بطينة اسمنتية ودهان أحيانا" حيـث كان القبو مستخدم سكن أحيانا"

كما نلاحظ وفق الصور بأن الجدار الخارجي (الحجري) مؤسس على الطبقة الصخرية (الحرة) الصالحة للتأسيس بشكل مباشر ودونما أساس بيتوني تحته بعكس العناصر الإنشائية البيتونية الحاملة.

كما هو موضح بالشكل (36) .


الشكل (36) الجدار الحجري الخارجي.

2. يلحق بالجدران الحجرية المغلفة والحاملة جملة انشائية هيكلية مؤلفة من قواعد وأعمدة وجسور وبلاطات بيتونية مسلحة تتوزع الأعمدة فيها ضمن مركز البناء لتكمل الدراسة الانشائية مع الجدار الحامل الخارجي وتكون الأعمدة غالبا" ذات مقطع موحد تقريبا" كما هو مبين في الصور المرفقة والمأخوذة بدءا" من القبو .الشكل (3-10)




الشكل (37) تدعيم الأعمدة في أحد أقبية المباني

بعد تحديد شكل الجملة الانشائية للمباني سيتم تحميل هذه المعطيات على برنامج ETAPES

للتحقق من امكانية الجملة انشائيا" وزلزاليا" والمعطيات سنأخذها من نظام الضابطة أما الأبعاد

فهي واقعية من رفع المبنى بشكل مباشر ودقيق :

- للتحقـق الانشائي منها أي التأكد من سلامة المبنى انشائيا" وقدرته على الاستمرار
- وفق الحمولات المطبقة عليه في وضعه الراهن وامكانية المداخلة عليه والتأكد من سلامته وخلوه من الخلل الانشائي.
- تحقيق المبنى زلزاليا" حيث بات هذا الشرط من شروط نظم الضابطة الحالية والمستقبلية

لضمان ديمومة المبنى إذا ما تعرض لقوى افقية (زلازل).

وذلك وفق الوضع الراهن وتقديم مقترحات الحل إذا ما ظهرت عيوب ومشاكل علـى شكل نتائج كشروط استدامة المبنى من عدمه.

3-3- استدامة مواد البناء :

يتم اختيار مواد البناء المستدامة والمنتجات من خلال تقييم عدة خصائص مثل إعادة استخدامها وإعادة تدويرها المحتوى المنخفض من الغازات الضارة و تقليل الانبعاثات في الهواء ، وارتفاع إعادة التدوير ، والمتانة وطول العمر ، والإنتاج المحلي لهذه المنتجات في تعزيز حفظ الموارد والكفاءة. و استخدام محتوى المنتجات المعاد تدويرها كما يساعد على تطوير أسواق لإعادة تدوير المواد التي يتم تحويلها الى المدافن .

كما ان استخدام الأبعاد وغيرها من المواد وتخطيط الاستراتيجيات والكفاءة ، وهي استراتيجيات الحد من كمية المواد اللازمة لبناء وخفض تكاليف البناء له دور مهم في استدامة هذا البناء.

وإعادة استخدامها وإعادة تدوير مواد البناء والهدم ، فعلى سبيل المثال وذلك باستخدامها كقاعدة بالطبع لموقف للسيارات .

الأبعاد المحورية لاستدامة مواد البناء :

الأبعاد الاقتصادية للاستدامة :	الأبعاد البيئية للاستدامة	الأبعاد الاجتماعية للاستدامة
□ إنشاء أسواق جديدة وفرص للنمو المبيعات □ خفض التكاليف عن طريق تحسين كفاءة الطاقة والحد من المواد الخام ومدخلات □ إنشاء المزيد من القيمة المضافة	□ خفض النفايات ، وتوليد النفايات السائلة ، والانبعاثات على البيئة □ خفض تأثير على صحة الإنسان □ استخدام المواد الخام المتجددة □ القضاء على المواد السامة	□ صحة العمال وسلامتهم □ الآثار على المجتمعات المحلية ، ونوعية الحياة □ فوائد الفئات المحرومة مثل المعوقين

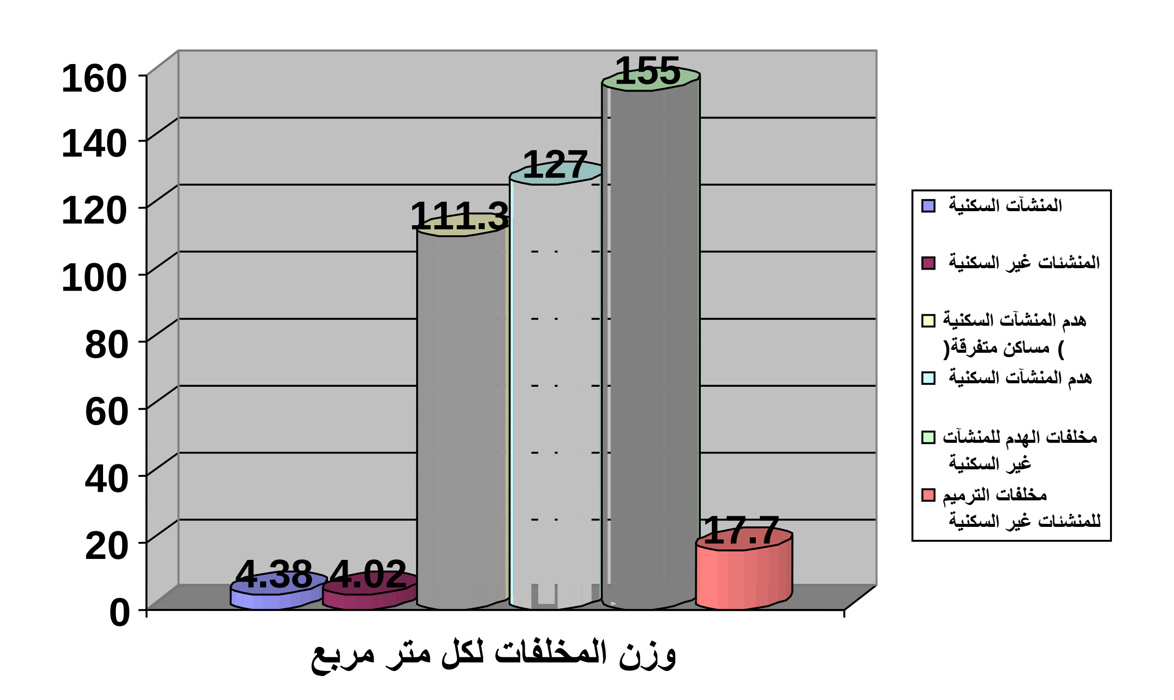
وفقا" لما تم شرحه في الفصل الأول حول مفهوم الاستدامة والمعايير الدولية المعتمدة في هذا الجانب عالميا" فقد تم ذكر وشرح مفهومي ليد وبريم للتقييم البيئي وعليه يكون مفهوم ليـد للأبنية القائمة مفصلا" بشكل أوضح ولكن مفهوم بريم يقيم الأبنية القائمة بشكل موضح وأقرب الى واقع بيئتنا وحالتنا المدروسة، أما في هذا البحث فقد اعتمدنا النقاط المشتركة والبسيطة التي لا تدخل في الدراسات المنزلية واستخدام السكان للفراغ ولا تدخل أيضا" بشكل كامل ومفصل بالدراسات الميكانيكية والكهربائية بل ستقتصر على الجانب المعماري والتنفيذي منه بالتحديد ولذلك اعتمدنا النقاط السابقة

استنادا إلى أهداف بحوث البناء تم إنشاء طريقة التقييم البيئي (BREEAM) وفق المبادئ التالية :

- هدم وإعادة بناء فقط عندما لا يكون عمليا أو اقتصاديا لإعادة استخدامها وتكييفها أو تمديد الهيكل الحالي ؛
- تقليل الحاجة إلى النقل خلال الهدم والتجديد والبناء ، وفرض رقابة صارمة على جميع عمليات للحد من الضوضاء والغبار ، والاهتزاز والتلوث والنفايات ؛

- الاستفادة القصوى من الموقع ، على سبيل المثال. من خلال دراسة التاريخ والغرض والمناخات المحلية الصغيرة والرياح السائدة وأنماط الطقس ، والتوجه للطاقة الشمسية ،وتوفير وسائل النقل العام ، وشكل المباني المحيطة بها ؛
- تصميم المبنى لتقليل تكلفة الملكية وتأثيرها على البيئة وعلى حياتها وجعله على الحل وبسهولة من خلال دمج التقنيات والتكنولوجيات لحفظ الطاقة والمياه والحد من الانبعاثات على الأرض والمياه والهواء ؛
- كلما كان ذلك ممكنا ، واستخدام تقنيات البناء التي تعتبر من السكان الأصليين للمنطقة ، والتعلم من التقاليد المحلية في تصميم والمواد ؛
- وضع وظيفة المبنى وراحة ركابها قبل أي بيان انها تنوي تقديم نحو مالك أو المصمم وهذا هو ، وجعلها آمنة ومرنة وقابلة للتكيف (لتلبية الاحتياجات في المستقبل) ، وقادرة على تسهيل وتشجيع الاتصالات بين الموظفين ؛
- بناء على الجودة والملائمة لآخر. ويتوقف الكثير على طول شكل من الأشكال ، والتشطيبات طريقة التجمع يعمل على المواد المستخدمة.
- تجنب استخدام المواد من المصادر غير المتجددة أو التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها ، لا سيما في الهياكل التي قصيرة في الحياة ؛

حسب بعض التقديرات فإن صناعات البناء على مستوى العالم تستهلك حوالي (40%) من إجمالي المواد الأولية (Raw Materials) ويقدر هذا الاستهلاك بحوالي (3 مليارات) من الأطنان سنوياً. في الولايات المتحدة الأمريكية تستهلك المباني وحدها (65%) من إجمالي الاستهلاك الكلي للطاقة بجميع انواعها



الشكل (43) وزن المخلفات لكل متر مربع

ويوضح الجدول رقم (4) معدل كمية المخلفات الناتجة عن الانواع المختلفة من المنشآت[17].بما فيها المنشآت السكنية المدروسة في البند الرابع حيث يتبين انا بأن كل 150 متر مربع من المشروع تنتج

---

[17] المصدر us environmental protection agency EPA

حوالي 317.54طن من المخلفات وهي كمية كبيرة جدا" بالنسبة لنا وهذا ما يجعلنا نفكر في امكانية اعادة التأهيل .

ت	نوع المشروع	وزن المخلفات باوند /قدم مربع	طن لكل 5000قدم مربع من المشروع
1	بناء المنشآت السكنية	4.38	10.95
2	بناء المنشآت غير السكنية	4.02	10.05
3	هدم المنشآت السكنية (مساكن منفردة لكل عائلة)	111.3	278.25
4	هدم المنشئات السكنية(لأبنية تحتوي على مساكن متعددة)	127	317.5
5	مخلفات الهدم للمنشئات غير السكنية	155	387.5
6	مخلفات الترميم للمنشآت غير السكنية	17.7	44.25
7	مخلفات ترميم المنشآت السكنية	تختلف حسب نوع المشروع	غير محددة

جدول رقم (4)يوضح معدل كمية مخلفات البناء والهدم المتولدة حسب نوع المشروع

من خلال الشكل السابق (4) نلاحظ أن هدم منشأة سكنية ينتج الكثير من المخلفات مما يجعل ترميمها أو اعادة التأهيل ذو جدوى أكبر اذا وافق الشروط والمعطيات العالمية والمستقبلية مع ضمان أداء الوظيفة المطلوبة وهذا يعزز من أهمية هذه الدراسة .

استدامة مواد البناء المستخدمة في مباني شريحة الدراسة :

بعد توضيح المفاهيم النظرية السابقة والوصول لنتيجة ضرورة اعادة التأهيل (وذلك لإمكانية خفض استهلاك الطاقة والمخلفات الناتجة عن الهدم واعادة البناء) سنقوم بدراسة عملية على المباني الواقعة في حيز الدراسة وذلك من خلال الخطوات التالية :

- حساب حجوم وكميات مواد البناء الأساسية في البناء .
- تقدير المخلفات الناتجة عن هدم البناء .
- تقدير امكانية خفض الطاقة المستخدمة في البناء بدأ" من المورد وذلك حسب نوع المواد المستخدمة فيه

وبالتالي وبمقارنة بسيطة وتوضيح لما تم حسابه سنلاحظ حجم التوفير في الطاقة المستهلكة في أبنية حيز الدراسة ومدى فاعليتها والتحديد فيما اذا كان من الأفضل هدمها أو اعادة تأهيلها وبالتالي أيضا" سنرى فائدة تطبيق معايير العمارة الخضراء على المباني منذ البدء بالدراسة في الوقت الراهن .

3-5-2- مميزات وسائل الاظلال :

وتتميز الشبكات الشمسية عن كاسرات الشمس التقليدية في عدة مميزات:

1- تأثيرها على الإشعاع الشمس المشتت والمنعكس:

مثلما لها تأثير على الإشعاع المباشر، فتقلل شدة الاستضاءة النافذة وتمنع الإبهار وهكذا تضع في يد المصمم وسيلة للتحكم في الأنواع الثلاثة من الإشعاع.

2- محقة المواد:

بسبب استخدام عناصر صغيرة متكررة يمكن استخدام مواد أخذ ذات صفات حرارية أفضل من الخرسانة التي تصنع منها معظم الكاسرات الكبيرة (مثل الخشب أو بلاستيك).

3- مرونة التصميم:

فالكاسرات عادة ما تكون أفقية أو رأسية أو متعامدة، بحيث تحيط بجوانب النافذة أو توازي خطوطها، بينما الشبكات يمكن أن تتخذ أي اتجاه، فيمكن أن تصمم مائلة أو بأشكال زخرفية، سواء بهدف اختبار زوايا ميل ذات كفاءة انتقالية أعلى أو لمجرد الحصول على قيمة بصرية عالية لوسيلة الإظلال.

4- مرونة التشغيل:

يمكن بسهولة أن تكون الشبكات متحركة أو على شكل ظلف، يتم فتحها تماماً في الفترات الباردة، بحيث يتم تبسيط الانتقالية المطلوبة فهي تمنع الأشعة المباشرة صيفاً مع السماح بالرؤية، بدلاً من الهدف التقليدي وهو السماح بنفاذ الأشعة المباشرة شتاءاً.

5- سهولة تصنيعها بالجملة وتركيبها في المبنى:

بعكس الكاسرات الكبيرة التي يجب تنفيذها في الموقع، كما يمكن تطبيق طرق تكنولوجية متقدمة جداً لتطبيقها.

6- سهولة الفك والتركيب للتنظيف أو الصيانة أو الاستبدال:

بينما تعانى الكاسرات المبنية من تراكم الأتربة وصعوبة الوصول إليها للتنظيف.

7- تأثيرها في الجوانب المعمارية غير المناخية:

مثل حماية الخصوصية، الحماية من السرقة، التشكيل المعماري، الحماية من الحشرات.

(في النوعيات شديدة الدقة).

8- عند تصميمها بشكل جيد:

يمكن أن تسمح بالرؤية الأفقية والزاوية بشكل جيد.

9- يمكن استخدامها بسهولة كجزء من النافذة:

أو حشوات للشيش بل واستخدامها كحشوات زخرفية دون أن يدرك المستخدم العادي أن لها فائدة مناخية.

10- يمكن إضافتها بسهولة على النوافذ الموجودة:

بدون احتياج لإعادة تصميم المبنى بل يمكن حتى استخدامها كحشوات بديلة للظلفة السلك في النوافذ المعدنية أو إضافتها كظلف خفيف تثبيت بمسامير في الجزء الخارجي من الحلق.

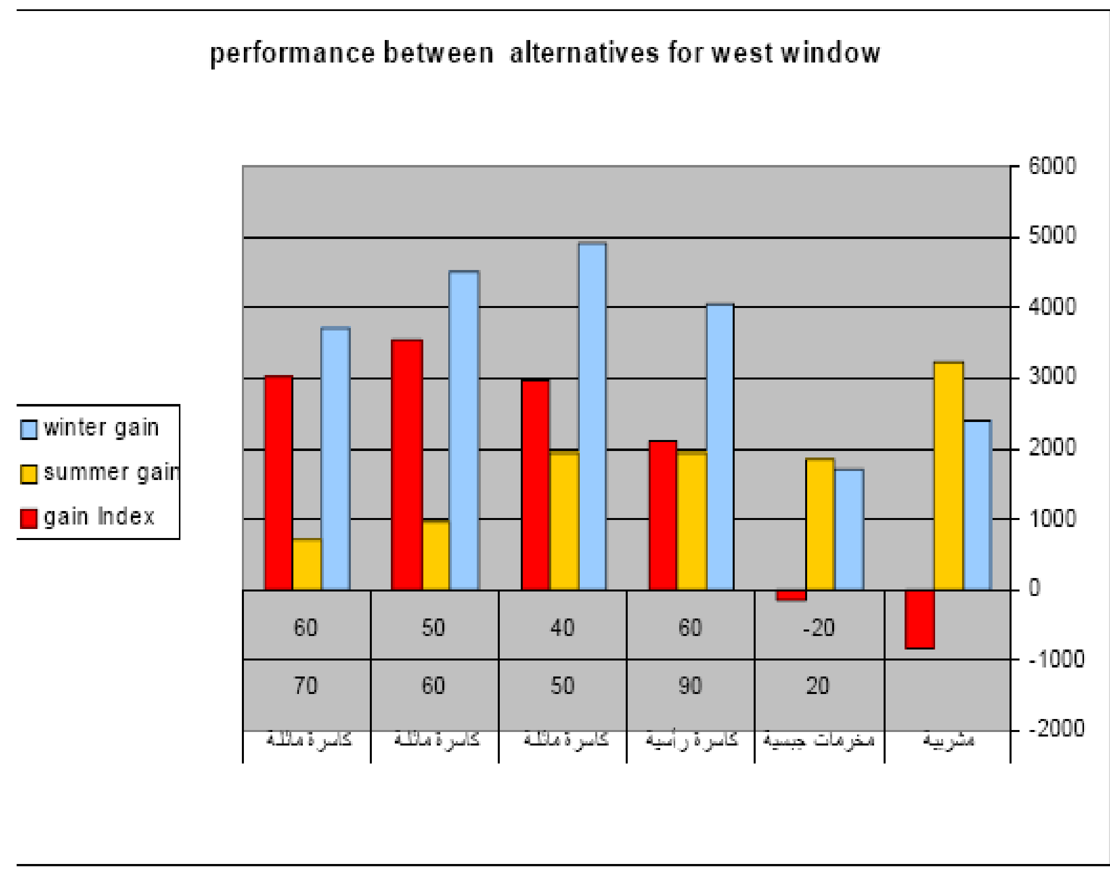
3-5-3- مشكلات وسائل الاظلال :

والمشكلة الرئيسية التي تواجه استخدام الشبكات والكاسرات على وجه سواء:

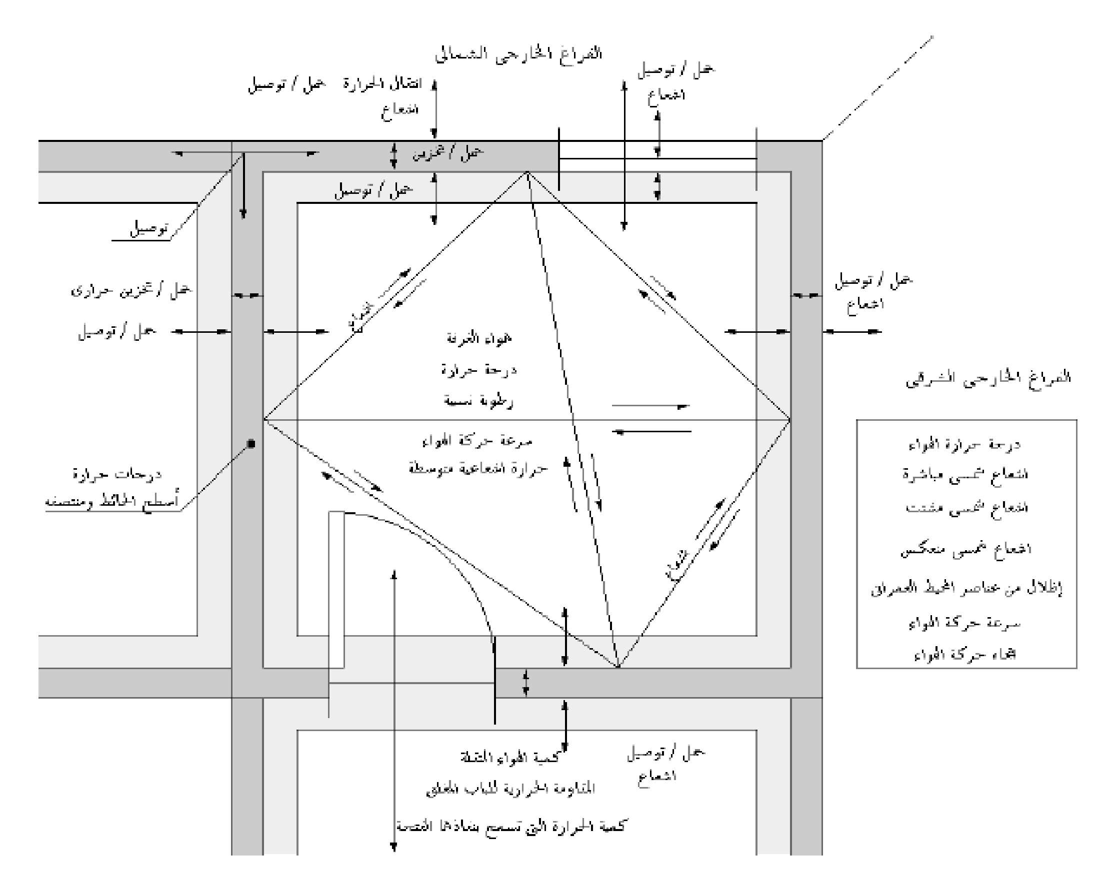
هي تعقيد عملية تصميمها (وخاصة الشبكات) بما يمنع المصمم المعماري من ابتكار نوعيات متقدمة منها أو التأكد من جدوى تصميماته هذه، أو حتى تطوير أداء الأشكال المعروفة منها مثـــل المشربيات والمخرمات الجصية، أو شبكات الحديد المشغول التي تستخدم للوقـــاية من السرقـــة أو زخرفياً، والتي يمكن الاستفادة منها في التحكم في الإشعاع الشمسي أيضاً، لكن يصعب تصميمهـــا أو تقييم أدائها يدوياً لتعقيد أشكالها مما يستعصى تماماً على الحساب اليدوي أو البياني.

3-5-4- المتغيرات العددية لتحليل السلوك الحراري للمباني:

من المفهوم أن الهدف الرئيسي للتصميم المناخي هو تحقيــق الراحة الحراريـــة في الفـــراغ، وليمكن تقييم الكفاءة المناخية لأي حل معماري أو عمراني كميا لابـــد من حســـاب المتغيرات التي تؤثر على الراحة الحرارية داخل كل فراغ من فراغات المبنى.



الشكل (44) المتغيرات العددية لتحليل السلوك الحراري للمباني:



الشكل (45) غرفة من الطابق الأول في العقار المدروس (1113) السمان

فلو فرضنا أننا نقوم بدراسة السلوك المناخي لغرفة افتراضية مثل الموضحة بشكل (3-21)، لتقييم ظروفها المناخية:

أ- ما هي المتغيرات التي يجب معرفة فيمها للحكم على مستوى الظروف المناخيـــة؟

ب- ما هي المؤثرات التي تغير من قيم هذه المتغيرات؟

جـ- كيف تتم عملية تغير قيم هذه المتغيرات؟

أ- المتغيرات المطلوبة:

المؤثرات البيئية التي تتحكم في الشعور بالراحة الحرارية في الفراغ هي:

1- درجة حرارة هواء الغرفة.

2- الرطوبة النسبية للهواء في الغرفة.

3- سرعة حركة الهواء داخل الغرفة.

4- درجة الحرارة الإشعاعية المتوسطة بالغرفة.

بالطبع تختلف قيم هذه المتغيرات من نقطة إلى أخرى داخل فراغ الغرفة لذا وعلى سبيل التبسيط، تحدد قيم هذه المتغيرات عن نقطة واحدة تقع في منتصف الغرفة.

وليتم التنبؤ بهذه الظروف، يتم التعامل مع (هواء الغرفة) كعنصر رئيسي، يتحدد بثلاثـة متغيرات هي درجة حرارته، ورطوبته النسبية، وسرعة حركته.

أما درجة الحرارة الإشعاعية المتوسطة فتحدد بناءاً على درجات حرارة أسطح الجدران ومواصفاتها الإشعاعية، لذلك يجب التنبؤ بدرجات حرارة أسطح الجدران.

ب- ما هي المؤثرات التي تغير من قيم المتغيرات المطلوبة:

أ- درجة حرارة الهواء:

إن كمية الطاقة الحراريـة التي يكتسبهـا الهواء هي التـي تغير من درجـة حرارتـــه صعوداً وهبوطاً، وتنتقل الطاقة إلى هواء الغرفة من عدة مصادر:

1- التبادل الحراري مع الفراغ الخارجي مباشرة عبر الجدران الخفيفة.

2- التبادل الحراري مع نسيج المبنى الثقيل (الجدران، الأسقف، الأرضيــات،...).

3- التبادل الحراري مع الفراغات الأخرى عبر الفتحـــــات (النوافـذ- الأبواب).

4- المصادر الحرارية الداخلية (البشر، المعدات والآلات، معدات التحكم المناخي).

ب- درجة الرطوبة:

تتغير درجة الرطوبة بطريقتين:

1- ثبات محتـــوى الهواء من الرطوبـة، ونقص الرطوبة النسبية أو زيادتها بسبب ارتفاع أو انخفاض في درجة حرارة الهواء.

2- التغير في محتوى الهواء من الرطوبة نتيجة:

أ- التكييـــف أو التبخير.

ب- دخول تيار من الهواء الخارجي له درجة رطوبة مختلفــة.

حـ- التنفس الذي يتسبب في زيادة محتوى الفراغ من الرطوبـة.

جـ- سرعة حركة الرياح:

ويؤثر فيها ثلاث عوامـل:

1- تيارات الحمل الطبيعية، نتيجة اختلاف درجات الحرارة بين الأسطح والفراغ.

2- تيارات الحمل القسري الناتجة عن حركة الهواء عبر الفتحات.

3- معدات تحريك الهواء الميكانيكيــــة.

د- درجة الحرارة الإشعاعية والمتوسطة:

1- درجات حرارة أسطح الجدران.

2- إنبعاثية الجدران.

3- أبعاد الجدران ومعامل المواجهة بينها وبين مركز الغرفة.

4- النوافذ والإشعاع الشمسي المار منها أو الإشعاع إلى السماء المظلمة ليلاً.

بعد هذا العرض السريع لمعظم المتغيرات الكمية التي تؤثر على السلوك الحراري للمبنى، يتم التركيز على سلوك عناصر الغلاف الخارجي وكيف يؤثر في الخواص الحرارية للفـــــراغ الداخلي، كما يتم تناول تفاعل غلاف المبنـــى مع الفراغات الخارجيـــــة.

2- التبادل الحراري بالتوصيل مع الأجزاء الثقيلة من غلاف المبنى:

تتم عملية التبادل مع الأجزاء الثقيلة من غلاف الفراغ (مثل مباني الجدران والأسقـــــف الخرسانية بطريقة تختلف عن العناصر الخفيفة مثل النوافذ أو القواطع، وسنتناول في هذا القسم عملية الانتقال الحراري في عناصر الغلاف الثقيلة مثل الجدران أو الأسقف والأرضيات، التـي تتشابه لحد كبير في طرق انتقال الحرارة عبرها، وإن كانت كلمة الجدران ستستخدم في معظـم الأحوال للتعبير عن سلوك هذه العناصر.

لحساب تأثير التبادل الحراري بين الجدار وهواء الغرفة خلال فترة معينة يجب أن تعرف.

أ- كمية الحرارة المتنقلة من الجدار للفراغ (أو العكس) خلال هذه الفترة.

ب- تأثير كمية الحرارة التي انتقلت للهواء على درجة حرارته.

جـ- درجة حرارة الجدار.

أ- كمية الحرارة المنتقلة من الجدران للفراغ:

لو افترضنا وجود جسمين يفصل بينهما مادة عازلة فكيف يمكن تحديد كمية الحرارة المتنقلة؟

يتوقف معدل سريان الحرارة المنتقلة بين الجسمين على:

1- فارق درجات الحرارة بينهما.

2- المقاومة الحرارية للمادة الفاصلة بينهما.

$$q = (t1 - t2)/R$$

وبتحديد مدة سريان الحرارة ومعدل السريان يمكن تحديد كمية الحرارة التي انتقلت بين الجسميـن.

$$Q = q \times time$$

ولكن انتقال الحرارة يتم بين سطح الجدار وهواء الغرفة بطريقة معقدة بعض الشيء، فطبقة الهواء الملامسة للحائط تسخن بتأثير حرارة الجدار وترتفع لأعلى، لتحل محلهـا طبقــة جديـــدة، ويتوقف معدل انتقال الحرارة على سرعة حركة الهواء في هذه الطبقــة السطحيـــة وخواصهــا.

ويمكن عددياً التعامل مع هذه الطبقة السطحية على أنها طبقة عازلة تفصل بين الجدار وهواء الغرفة.

ويتوقف معدل السريان بالتالي بين هواء الغرفة والجدار على درجتي حرارتها، وعلى مقاومة هذه الطبقة العازلة.

تختلف القيمة العددية لمقاومة هذه الطبقة تبعاً لكل من:

1- اتجاه سريان الحرارة.

حيث تتغير المقاومة السطحية إذا كان سريان الحرارة أفقيـاً أو من لأعلـــى أو لأسفـــل.

2- سرعة كرة الهواء.

وفي الفراغ الداخلي حيث يكون الهواء ساكناً تقريباً، يمكن استخدام القيم التالية للمقاومة السطحية.

سريان الحرارة إلى أعلى: المقاومة تساوي 0.106م2/ وات.

سريان الحرارة إلى أسفل: المقاومة تساوي 0.15م2 / وات .

سريان الحرارة إلى أفقياً: المقاومة تساوي 0.123م2 / وات

حالة الفراغات الخارجية)

يتم حساب المقاومة السطحية تبعاً للمعادلة التالية:

$$Rsurface = 1/\{(5.8 + 4.1V) + 4.4\}$$

حيث(V) هو سرعة حركة الهواء.

درجة حرارة الجدار:

وينطبق على الجدار نفس ما ينطبق على الهواء، حيث تتغير درجة حرارته عند تدفئتـــه أو اكتسابه للطاقة، بمقدار يتوقف على سعته الحرارية، ولكن تختلف الجدار عن الهواء في عدة فوارق هامة:

1- سعته الحرارية كبيرة جداً مقارنة بالهواء، فمثلاً المتر المربع من طبقة البياض ذات سمك 2سم، تحتاج إلى 26 ك جول لترتفع درجة حرارتها ْ1م (تماثل السعة الحرارية لـ 21 م3 مـــن الهواء) أما نفس السمك من البلوك فسعته الحرارية تكون 27.2ك جول.

2- تتوقف درجة حرارة الجدار لحد كبير على درجة الحرارة الخارجية، حيث تنتقل الحرارة من الهواء الخارجي للحائط ومنه إلى الفراغ الداخلي، لذا يجب أولاً التنبؤ بدرجة حرارة الجـــدار.

3- نظراً للسعة الحرارية الكبيرة لمادة الجدار، تستغرق الحرارة وقتاً كبيراً للانتقال منـــــه وإليه، فإذا افترضنا أن سطح الجدار تم تعريضه لهواء خارجي درجة حرارته ْ35م مثلاً بينمـــا باقي الجدار درجة حرارته ْ20م، سيستهلك طبقة البياض وحدها 26 ك جول لكي ترتفع درجـة حرارتها ْ1م لكي يحد فارق في درجة الحرارة بينها وبين البلوك لكي يبدأ انتقال الحرارة إليـــه بالتالي.

ولو اعتبرنا أن قيمة المقاومة السطحية الخارجية 0.1 لوجدنا أن:

$$q = t/R=10/0.1=100watt$$

$$Q = \frac{q}{time}$$

Time= Q/q=26.000/100=260sec.=5minutes

بينما تكون درجة حرارة الطبقات الداخلية من الجدار لا تزال حرارتها لم تتغير .

وباستمرار انتقال الحرارة لمدة أطول ترتفع درجة حرارة طبقة البياض الخارجي.

فلو حاولنا أن نحتسب كمية الحرارة التي تنتقل إلى طبقة البياض الخارجي خلال 10 دقائق، لوجدنا أنها:

$$Q = 100 \times 60 \times 10 = 60.0000 Joul$$

يكفي لرفع درجة حرارة طبقة البياض بمقدار .32ْم.

وفي هذه الحالة ينشأ فارق في درجة الحرارة بين طبقة البياض وطبقة البلوك التالية لهـــا مباشرة بمقدار ْ2.3م، وبافتراض أن المقاومة الحرارية بين الطبقتين ْ0.05م/وات م2

تسري الحرارة بين الطبقتين بمعدل:

$$q = 2.3 \times 0.05 = 46watt$$

أي أنه خلال الدقائق العشر التالية ستكون كمية من الحرارة مقدارها:

$$46 \times 10 \times 60 = 27600 Joul$$

قد انتقلت بين الطبقتين، مما يرفع درجة حرارة طبقة البلوك بمقدار

$$\frac{27600}{27200} = 1.01c$$

أي أن درجة مئوية واحدة لتصبح ْ21م وفي هذه الأثناء ترتفع درجة حرارة طبقة البياض بمقدار جديد

$$q = \frac{(30 - 22.3)}{0.1} = 77watt$$

ولكن هذه الطبقة تكون قد فقدت 27600 Joul التي اكتسبتها طبقة البلوك أي أن الاكتساب الصافي يصبح:

$$Q = 77 \times 600 = 46200 Joul$$

أي ترتفع درجة حرارة الجدار بمقدار: Q=46200/26000=1.8C

لتصل إلى 24.1°م

وهكذا باستمرار انتقال الحرارة من طبقة إلى طبقة من سمك الجدار تنتقل الحرارة إلى الهواء الداخلي للفراغ، ونشأت داخل الجدار (تدرج حراري) حيث ترتفع درجة حرارة الطبقات الخارجية لتقارب درجة حرارة الهواء الخارجي، بينما تبقى درجات حرارة الطبقات الداخلية من الجـــــدار أقرب لدرجة حرارة الهواء الداخلي.

ويلاحظ أن المثال السابق أنه خلال الدقائق العشر الأولى كان معدل انتقال الحرارة من الهواء للحائط 60KJoul فقط، وهو ما يعني أن معدل سريان الحرارة يتغير بغيـــر الفارق في درجـــة الحرارة بين العنصرين، فإذا أدت عملية انتقال الحرارة لأي تغير في درجة حـــرارة أحدهما، تغير الفارق بينهما فوراً، وتغير بالتالي معدل السريان مع الزمن.

بل إن المثال السابق افترض أن معدل سريان الحرارة ظل ثابتاً طوال مدة الدقائق العشـــر، وهو افتراض غير دقيق في حد ذاته، فالفارق في درجات الحرارة يتغير لحظياً مع كل انتقـال لأي كمية من الحرارة.ولاستنتاج المعادلة التي تربط السريان بالزمن، نجدها معادلة تفاضلية جزئيـــة، فإذا أخذنا في الاعتبار أن:

طبقة البلوك الملاصقة للأكساء هي الأخرى تتبادل معه الحرارة بمعادلـــة تفاضلية أخـــرى لوجدنا أن الأمر أصبح معقداً، وبإضافة التغيـر في درجة الحرارة الهواء الخارجي إلى المعادلـــة تصل إلى (عقدة رياضية) تستعصى على الحل.

3-5-2- الطرق العددية لدراسة انتقال الحرارة:

والطرق العددية تلجأ لحل المشكلة بتقسيم المتغيرات غير الخطية إلـــى مجموعة كبيرة مـــن المتغيرات الصغيرة ليمكن التعامل معها ويتم تطبيق نوعين من الطرق العددية لحل مشكلة انتقـــال الحرارة غير الجدران الثقيلة.

1- الفوارق المحددة: Finial Difference

تعتمد هذه الطريقة على تقسيم وقت انتقال الحرارة إلى فترات زمنيـة قصيرة جداً، يفتـــرض خلالها أن الفارق في درجة الحرارة ثابت، أي أن معدل السريان أيضاً ثابت وبالتالي تتغير درجـــة الحرارة خطياً خلال هذه الفترة.وبمجرد انتهائها، يتم حساب الفارق الجديد في درجة الحرارة بيـــن طرفي الانتقال، وحساب المعدل الجديد وهكذا.

2- العناصر تامة التحديد Finite Element

في حالة استقرار الفارق في درجة الحرارة بين الفراغ الداخلـــي والخارجي يكون توزيـــع درجات الحرارة داخل الجدار خطياً تقريباً ولكن إذا افترضنا أن درجـة حرارة منتصف الجدار هي 25 درجة كما في المثال السابق.

وهبطت درجات الحرارة بالخارج فجأة، ماذا سيكون توزيع درجات الحرارة داخل الجـــدار؟

سيكون الهواء في جانبي الجدار أبرد منه، وسيتخذ منحنـــي التدرج الحراري شكلاً أشبـــه المجرى (شكل5-4/ب)، وفي حالة استخدام جدران ثقيلة جداً فـــي مناطق ذات مدى حراري واسع (مثل الصحارى الحارة) فسنجد أن درجة حرارة سطح الجدار الخـــارجي يبدأ في الارتفاع صباحاً قبل أن يكون الجدار قد برد تماماً من حرارة اليوم السابق.

مما يعنـــي أنه من الصعـــب افتراض أن كل الجدار عنصـــر حراري واحد تتغير درجـات الحرارة داخله خطياً، بل تتوزع درجات الحرارة في كل نقطة منـــه اعتماداً على عدة متغيـــرات.

ولحل هذه المشكلة عددياً، يتم تقسيم الجدار في سلسلة من الطبقـــات الرقيقة يعامل كل منها على أنه عنصر حراري تتغير درجات الحرارة داخله خطياً، بناءاً على مجموعة من الافتراضات:

1- درجة حرارة الطبقة تمثل بدرجة حرارة نقطة فيها تسمى (العقدة).

2- عقدة الطبقات الداخلية تقع في منتصفها، وعقدة الطبقات السطحية تقــع على سطحهـــا الخارجي.

4- المقاومة الحرارية بين كل عقدتيــن هي مجموع مقاومة المواد التي تشـــغل المسافة بين العقدتين.

5- يتم تقسيم الجدار إلى مجموعة من الطبقات الداخليــة وطبقتين سطحيتين، بحيث يكـــون سمك الطبقة السطحية نصف سمك الطبقة الداخليــة. (وفي حالة الجدران المكسية يمكن اعتبـــار الاكساء طبقة سطحية وتقسيم جسم الجدار المبنى بالبلوك إلى طبقات سمكها أقرب ما يكمن لضعف سمك للاكساء (2-2.5سم).

مثلاً جدار 12سم يقسم إلى 3 طبقات (3×4سم)، جدار سمـــك 25سم يقسم إلى 6طبقـــات (6×4.15سم) وهكذا.

6- الهواء يمثل بعقدة هو الآخر.

7- المقاومة بين العقدة السطحية والهواء هي المقاومة السطحية للحائط.

ويتم متابعة انتقال الحرارة عبر الجدار عن طريـــق حساب درجة حرارة كل طبقة ومـــعدل انتقال الحرارة بينها وبين الطبقة التالية لها. مثلما سبق شرحه في المثال السابق، وذلك عبر الفترات الزمنية الصغيرة المتتابعة.

وكلما زادت دقة تقسيم الجدار لعـــدد أكبر من الطبقات زادت دقــة الحل، وصغرت السعـــة الحرارية لكل طبقة مما يساعد على استخدام فترة زمنية أطول للتكرار.

وهكذا تكون الطريقة العددية التكرارية لحساب درجات حرارة الجدار ومعدل انتقال الحـرارة بينه وبين هواء الغرفة معتمدة على دورتين للتقسيم، الأولى تقسيم الزمن إلى فترات صغيـــرة ذات (فوارق حرارية محددة)، Finite differences، ويقســم الجدار إلى مجموعـــة من العنـــاصر المحددة Finite elements. مثلاً عملية انتقال الحرارة بيـن فراغية عبر حائط 12سم مبنى من الناحيتين سيحتاج إلى عقد (2 للهواء الداخلي والخارجي، 2 للاكساء ، 3 للبلوك) وإذا أردنـــــا حساب ذلك لمدة يوم واحد، تقسم إلى 96 فترة زمنية، وبالتالي تكون عدد مرات تكرار العمليـــــة تكون: 96×7-672 مرة.

3-5-3- نتائج دراسة اظلال الواجهات :

بعد دراسة الاظلال واستخدام الكاسرات وبالاطلاع على نتائج الحسابات السابقة نجد ما يلي :

- الوفر في الحمل الحراري صيفا" لا يقارن بما نتج عن الوفر باستخدام العزل للغلاف الخارجي للبناء .
- مردود عملية الاظلال للواجهات يقدر بين (1-3) درجة حرارية وهو مردود قليـــل جـــــدا" بالمقارنة مع الكلفة لهذه العملية .
- مردود عملية العزل يقدر بنصف قيمة الاستهلاك تقريبا" ويصل الى الثلثين في بعض الحالات ويقدر بحوالي (50-60) كيلو جول وهو مردود كبير جدا" بالمقارن مع ما ينجم عن الاظـلال الذي يقدر بدرجتين تقريبا" .
- الكلفة الاقتصادية لعملية الاظلال كبيرة فهي غالبا" ما تحتاج الى قوالب خاصة اذا كان الواقي من المخرمات الجصية أو الاسمنتية ، أو الخشبية واذا كانت من المعدنية فهي مكلفة ومردودها قليل جدا" بالمقارنة مع العزل
- بالنسبة لعملية العزل فهي تحتاج لمادة خفيفة وتثبت بطريقة واحدة وبقوالب ثابتة وهي خفيفـــة وغير مكلفة و مردودها عالي جدا: بالمقارنة مع الكلفة .

وعليه نجد ان عملية العزل اكبر مردود واقل كلفة واكثر جدوى من عملية الاظلال .

النتائج و التوصيات :

بعد اجراء الدراسة والمقارنات وتفريد مواد البناء في كل مبنى و معايير العمارة الخضـــراء والمستدامة على مجموعة الابنية القائمة في شارع بغداد في دمشق والتي اقيمت في منتصف القرن الماضي (الواقعة ضمن حيز الدراسة الزماني والمكاني) تم التوصل الى النتائج التالية:

- المخططات الموجدة والمحفوظة في ارشيف المحافظة لا تعبر عن الواقع المبني وذلك لأنها لا تحوي سوى أجزاء من الدراسة الانشائية فقط.
- عدم توافر مخططات الرخص للمباني
- يوصى برفع المباني المنفذة بعد الانتداب الفرنسي وتوثيقها وأرشفتها بشكل خاص لـدى المحافظة
- يوصى بنقل مخططات المحافظة على أقراص ليزرية لحفظها حرصا عليها
- يوصى بالتعامل مع أرشيف المحافظة من قبل أشخاص مختصين وبطريقة احترافيـــة تحترم قيمة هذا الأرشيف
- الحالة الفيزيائية للمباني جيدة
- المباني المدروسة والمنفذة لا تتطابق مع المخططات بشكل كامل.
- المباني الواقعة في حيز الدراسة ذات انشائية مقبولة وقابلة للديمومة خلال الفترة القادمة وقادرة على مقاومة وتحمل القوى والاحمال دون الحاجة للتدخل الانشائي.
- التعديلات والفروقات بين المخططات والواقع هي عبارة عن تعديلات معمارية عبارة عن قواطع واضافات لا تغيــر من وضع البناء الإنشائي ولا تؤدي الى تجاوزات على نظـــام الضابطة المسموحة.
- المباني المنفذة تمت وفق نظام ضابطة البناء الموجود.
- يلاحظ جودة وغنى الشريحة بالعنصر النباتي والغطاء النباتي الموجود يمثل نسبة جيـــدة بالنسبة لمساحة وحجم الشريحة.
- بعد دراسة نظام الضابطة ومقارنته بالشروط الحالية نلاحظ عدم وجود تغييرات تتناسـب مع المتطلبات والاستخدامات الراهنة.
- يوصى بلحظ المتطلبات والاستخدامات الراهنة في نظام الضابطة الجديد.
- معظم كتلة البناء هي انشائية ويشكل الجدار المحيطي الحامل نسبة كبيرة منها.
- ان كتلة الجدار المحيطي الكثيفة تجعل من البناء المنفذ مقاوم للزلازل بشكل جيد ممـــا يضيف له عامل اضافي يسمح بديمومة البناء بشكل جيد.
- امكانية عالية لإعادة تدوير المباني من حيث مواد البناء حيث يشكل الحجر جزء الاكبـــر منها وهي مادة قابلة للتدوير بشكل جيد.

- استخدام عازل بسماكة 5 سم خارجي يثبت على الجدار الخارجي للبنـاء يوفر نصـف استهلاك البناء للطاقة المستخدمة للتدفئة والتكييف بنسبة تفوق النصف.

- استخدام الاظلال للواجهات مكلف جدا" بالمقارنة مع النتائج ولكن من حيث الفكر فهـي منظومة شرقية تفيد في موضوع الظل والنور وله انعكاس نفسي على الصعيد الداخلـي للفراغ الداخلي.

- وفر الطاقة الناجم استخدام الاظلال لا يقارن مع الكلفة المستخدمة لتنفيذه.

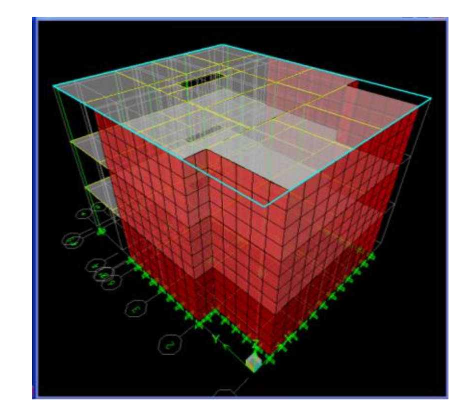
- يوصى بلحظ أهمية استخدام المواد المحلية المتوافرة وانعكاس ذلك على إمكانية إعادة التدوير والعلاقة مع البيئة .

الملحقات

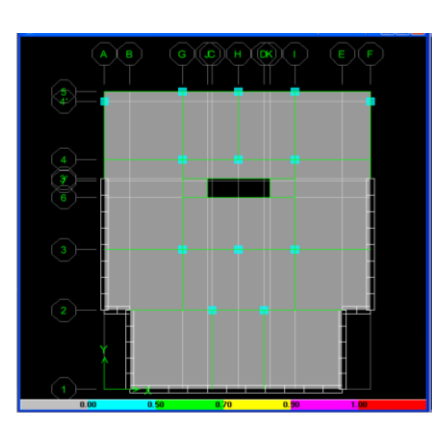
2- دراسة العقار ( ) مبنى الحفار :

في هذا المبنـــى وفق مخططات الرخصـــة وبعد التأكد من خلال القياســـات الواقعية لبعض الأبعاد للتأكد أن الكتلة الخارجية للبنـــاء (الغلاف الخارجي) مؤلف من الحجر الغشيم والمكسو من الداخل والخارج بالطينـــة الاسمنتية والدهان وفق الجداول المرفقة التي توضـــح مواصفات المبنى وحالته الراهنة نلاحظ أن كتلة الحـجر الغشيم والموضحة بالشكل المدروس وبالصورة المرفقة شكل (3-11) والشكل (3-12) تشكل حوالـي ثمانين بالمئة من كتلة الغلاف الخارجي وبحســاب وتطبيق معايير الكود العربي السوري مع استخدام معاملات الحجر الغشيم في تطبيق القوانين الحسابية .

ملاحظة : المذكرة وبطاقات المباني ترفق في الملحق .



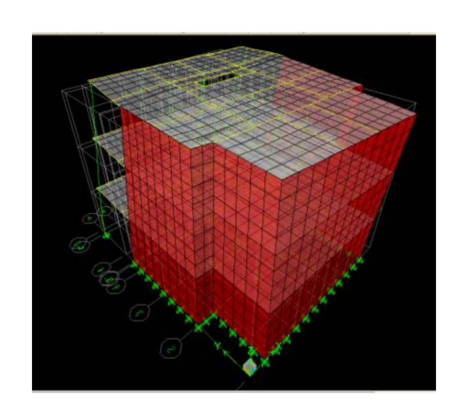
ان أي يدخل على الكتلة سيشكل عبئا" انشائيا" عليها لذلك في البدايـــة وكخطوة أولـــى يجـــب أن نقوم بالتحقق من الجملة الانشائية للمبنى وإمكانيـــة ديمومتها وتحملها للقوى والأحمال المقامة عليها ومدى كفاءتها في القام بذلك وذلك باستخدام برنامـج الحسابات الانشائية ETAPES باستخدام شروط الكود السوري وأبعاد الجملة الانشائيـــة الحقيقية والمواد الحقيقية المكونة للجملة .

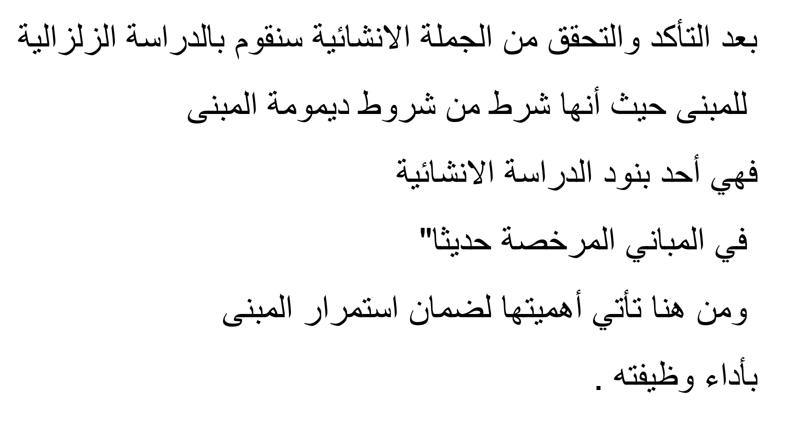


الشكل (39)

بعد تحميل المعطيات والأبعاد على البرنامج واجراء التطبيق تبين لنا وفق الشكل (3-15) ما يلي :

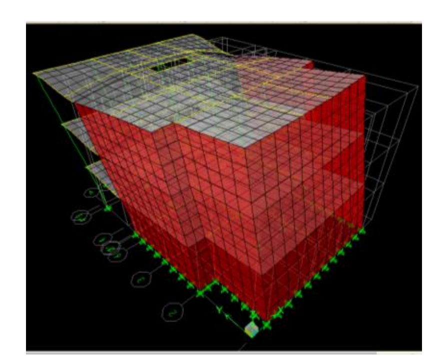
- الانزياح وفق المركبة الأفقية (x) وفق حدود الأمان وبالتالي لا نحتاج لتدخل انشائي .
- الانزياح وفق المركبة الأفقية (y) وفق حدود الأمان وبالتالي لا نحتاج لتدخل انشائي.

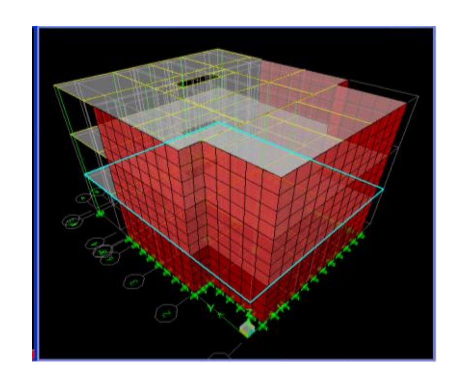


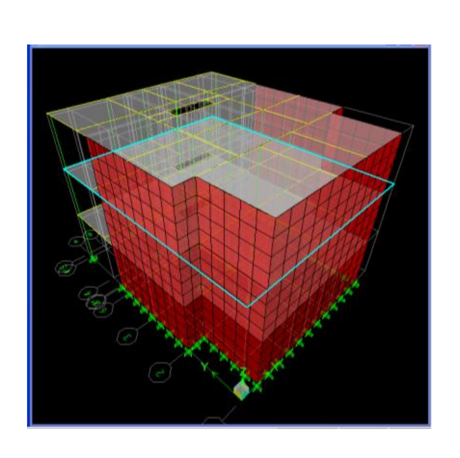


بعد التأكد والتحقق من الجملة الانشائية سنقوم بالدراسة الزلزالية
للمبنى حيث أنها شرط من شروط ديمومة المبنى
فهي أحد بنود الدراسة الانشائية
في المباني المرخصة حديثا"
ومن هنا تأتي أهميتها لضمان استمرار المبنى
بأداء وظيفته .

باستخدام البرنامج الحسابي السابق وبتطبيق
معايير الكود السوري والمعطيات
والأبعاد الحقيقية للجملة الانشائية
يتبين لنا بعد اجراء الحسابات اللازمة وفق البرنامــــــج
أن الجملة الانشائية الراهنة مدروسة وبشكل جيد لتحمل
القوى الزلزالية وبشكل يسمح لها بالمقاومة وفق
المعايير السورية دون الحاجة للإضافات الانشائية حيث
أن الكتلة الحجرية في الواجهات ذات كثافة عالية جــدا"
تشكل كتلة ذات مقاومة زلزالية عالية في مختلف
الطوابق وعلى والمبنى بشكل عام
الشكل (3-18).





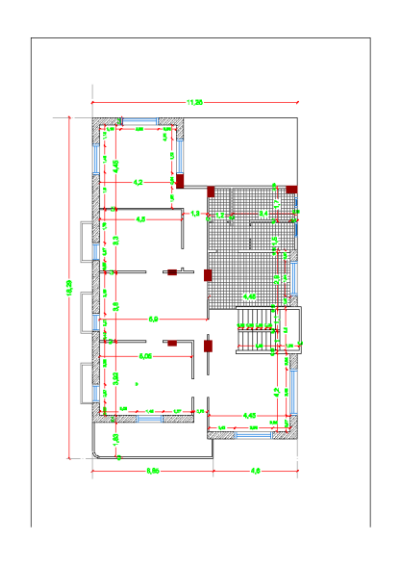


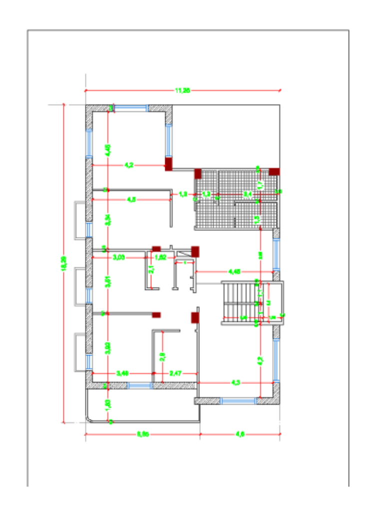
الشكل (40)

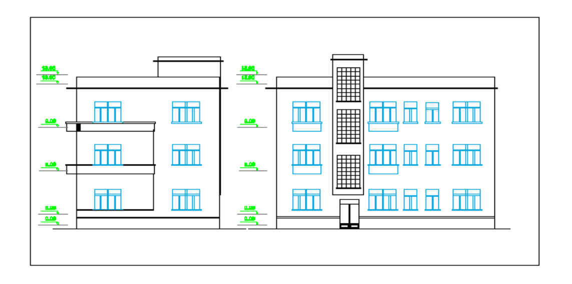
2العقار ( ) مبنى السمان :

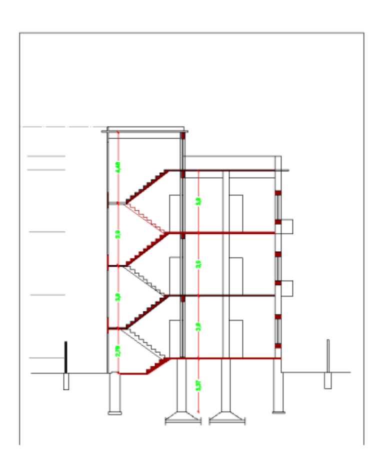
في هذا المبنى وبعد تطبيق المعايير والمعادلات نلاحظ أيضا" أن المبنى محقق زلزاليا" بشكله الحالـــــــــــي وفق الكتلة الحجرية المؤلفة للغلاف الخارجي للمبنـــى . الشكل (3-18)

الكتلة الحجرية المغلفة في هذا المبنى تشكل حجم أقل من الكتلة في المبنى السابق كما هو موضح الشكل (3-14) وفق المخطط المرفـــــــق .



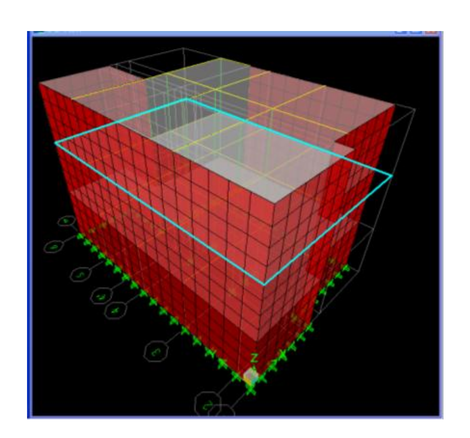


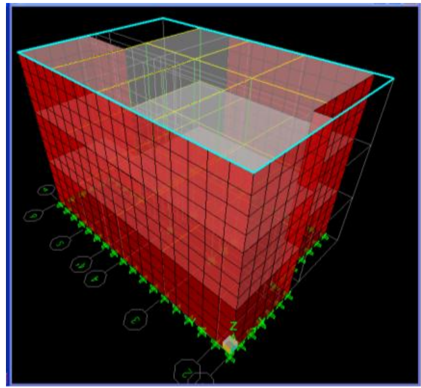




الشكل (41) مخططات المبنى المدروس

ولكن أثناء التحقق من الجملة الانشائية ومدى فعاليتهـا في تحمل الحمولات وذلك وفق تطبيق معايير الكـــود السوري وبتطبيق المعادلات الحسابية على عناصـــر الجملة الانشائية الشاقولية والأفقية من قواعد وأعمدة وأسقف وجوائز و روابط نلاحظ وجود عنصر وحيد بحاجة الى تدعيم وهو الجائز الواقع بين المحورين (Ạ و Ḃ)
وعلى المحور رقم (5)
والموضح بالمخطط المرفق
ووفق الشكل (3-22) الموضح
بالصورة التالية :



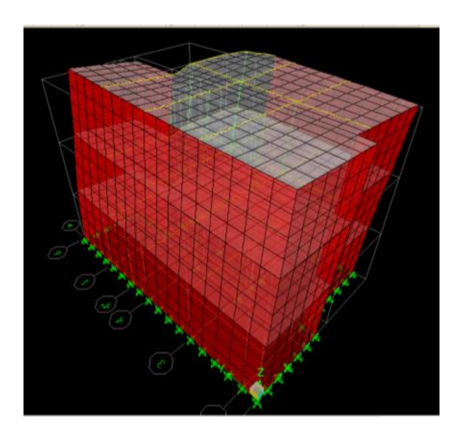


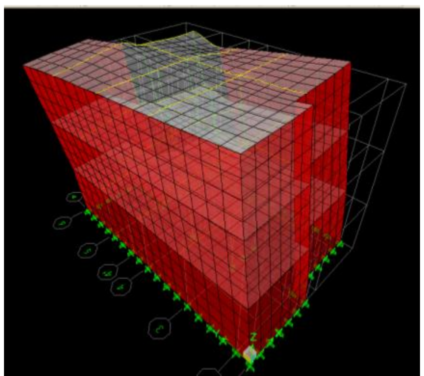
وكذلك نلاحظ أن هناك جزء من الحاجة لإتمام الهيكـــل وزرع عمود حامل في الزاوية الموضحة بين المحاور في الشكل (3-15) .
عمود ركني تم حسابه وفق معطيات الوضع الراهـــن للمبنى وضمن حدود الكود السوري بما يحقق المقاومة الزلزالية وحسن تحمل الحمولات الحالية للمبنـــــــى .
وبعد ادخال المعطيات والأبعاد الواقعية والمواد علـــى البرنامج المستخدم نلاحظ :

- الانزياح وفق المركبة الأفقية (x) وفق حدود الأمان وبالتالي لا نحتاج لتدخل انشائي .

الشكل(3-16-1)

- تطبيق القوى نلاحظ الانزياح وفق المركبة الأفقية (Y) وفق حدود الأمان وبالتالي لا نحتاج لتدخل انشائي . الشكل (3-16-2)





الشكل (42)

وبذلك نكون قد قمنا بالتحقق من الجملة الانشائية للمبنى و حققنا المبنى زلزاليا" وكانت النتائج التاليـــــــــــة :



أولا" :

- **ان الجملة الانشائية الحالية قادرة على تحمل القوى والأحمال التي يتعرض لها المبنـــــى بوضعه الحالي بنسبة جيدة .**
- **عدم وجود امكانية للتوسع بالمبنى شاقوليا" وفق الجملة الحالية وعدم امكانية أضافـــة أي طابق اضافي .**
- **وجود عنصر انشائي بحاجة للتخلل للتدعيم ولكن دون خطورة وضعه الحالـــــــي .**



ثانيا" :

- **ان الجملة الانشائية الحالية للمبنى محققة ضد الزلازل بشكل جيد دون الحاجة للتدخـــــــل الانشائي عليها**
- **تشكل الكتلة الحجرية المكونة للمغلـــف الخارجي للمبنى عامل المقاومة الزلزالية بالإضافة لكونها عنصر حمل انشائي .**
- **أي تدخل على الغلاف الخارجي للمبنى سيكون له حسابات خاصة من ناحية التحمل الانشائـــي ويجب أن يلاحظ هذا الأمر ضمن الدراســـات المستقبلية .**





حساب الكميات :

كما يظهر من المخططات للمبنى وكما ذكرنا سابقا" فالمبنى يتكون من جملة انشائية مختلطة تشكل الكتلة العظمى في حسابات المبنى وهذه الكتلة تتألف من مكونات هـــــي :

1. الجدار الحجري الحامل المتوزع على محيط المبنى
2. القواعد الخرسانية .
3. الأعمدة الخرسانية الحاملة المتوزعة في مركز البناء
4. طبقات التغطية الخرسانية (البلاطات والأسقف)
5. كتلة المؤلفة من البلوك الاسمنتي المفرغ (وذلك لما له من حجم و وزن).

سنقوم بتطبيق الدراسة من حيث امكانية اعادة التأهيل ومدى الفائدة من ذلك وتوضيح جوانب الوفر والعائد في حال تم التأهيل وفقا" لمعايير العمارة الخضراء والمباني المستدامة .

باعتماد اثنين من المباني الواقعة في حيز الدراسة الزمني والمكاني وهما مبنى الحفار العقار( ) ومبنى السمان العقار ( ) حيث سيتم حساب كميات الجملة الانشائية لكل منهما على حدة وفق التالي :

مبنى السمان العقار (1113) :

حساب وزن الجملة الانشائية الحجرية لبناء السمان

الجدار	كتلة الحجر			الفراغات			الحجم
	الطول	السماكة	الارتفاع	الطول	السماكة	الارتفاع	
w1	3.06	0.4	3.9	1.72	0.4	1.94	3.439
	5	0.4	3.9	1.86	0.4	1.94	6.357
w2	16.37	0.4	3.9	3.71	0.4	1.94	22.66
w3	6.45	0.4	3.9	1.25	0.4	1.94	9.092
	4.6	0.4	3.9	1.88	0.4	1.94	5.717
w4	4.6	0.4	3.9	2.28	0.4	1.94	5.407
	3.05	0.4	3.9	1.64	0.4	1.94	3.485
		المجموع الكلي					56.15

جدول (5)

يحسب وزن الحجر من العلاقة w=&*v

w=2*56,15=112,3ton

البناء مؤلف من ثلاث طوابق متكررة فيكون الوزن الكلي :

w=3*112,3=336,9 ton

حساب وزن البيتون لبناء السمان

القواعد:

العدد	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
13	1.5	1.5	0.6	17.55

الشيناجات:

الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
60	0.25	0.7	10.5

الاعمدة:

العمود	العدد	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
c1	3	0.75	0.4	3.9	3.51
c2	12	0.6	0.4	3.9	11.23
c3	9	0.45	0.4	3.9	6.318
c4	5	0.45	0.4	3.9	3.51
	المجموع الكلي				24.57

الاسطحة:

العدد	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
3	11.25	18.29	0.15	92.59

جدول (6)

المجموع الكلي لحجم البيتون =17,55+10,5+24,57+92,59=145,21 م^3
فيكون وزن البيتون المسلح v*&
وزن البيتون = 2,5*145,21=363,03 ton

حساب أوزان التغطية لبناء السمان
حسب شروط الكود العربي السوري وكون البناء السكني يؤخذ وزن التغطية =0,25 t/m^2
وزن التغطية لكل طابق = 11,25*18,25*0,25=51,33 ton
فيكون وزن التغطية لثلاث طوابق = 51,33*3=154 ton
وزن البلوك = 0,1 * المساحة = 0,1*11,25*18,25*3=61,6 ton

مبنى الحفار العقار ( ) :

حساب وزن الجملة الانشائية الحجرية لبناء الحفار

الطابق الارضي:

الجدار	كتلة الحجر			الفراغات			الحجم
	الطول	السماكة	الارتفاع	الطول	السماكة	الارتفاع	
w1	14.29	0.5	2.8	6.83	0.5	1.8	13.86
w2	25.92	0.5	2.8	11.84	0.5	1.8	25.63
w3	6.23	0.5	2.8	0	0.5	1.8	8.722
w4	8.8	0.72	2.8	0	0.5	1.8	17.74
w5	3.65	0.42	2.8	0	0.5	1.8	4.292
		المجموع الكلي					70.25

جدول (7) وزن الكتلة الحجرية لبناء الحفار

الطابق الاول:

الجدار	كتلة الحجر			الفراغات			الحجم
	الطول	السماكة	الارتفاع	الطول	السماكة	الارتفاع	
w1	15.14	0.35	3.8	8	0.35	1.8	15.1
w2	21.71	0.4	3.8	4.84	0.4	1.8	29.51
		المجموع الكلي					44.61

الطابق الثاني:

الجدار	كتلة الحجر			الفراغات			الحجم
	الطول	السماكة	الارتفاع	الطول	السماكة	الارتفاع	
w1	15.14	0.35	3.8	8	0.35	1.8	15.1
w2	21.71	0.4	3.8	4.84	0.4	1.8	29.51
		المجموع الكلي					44.61

الطابق الثالث:

الجدار	كتلة الحجر			الفراغات			الحجم
	الطول	السماكة	الارتفاع	الطول	السماكة	الارتفاع	
w1	15.14	0.35	3.6	8	0.35	1.8	14.04
w2	21.71	0.4	3.6	4.84	0.4	1.8	27.78
		المجموع الكلي					41.81

فيكون المجموع الكلي للحجم
201,28=41,81+44,61+44,61+70,25=
3^م

يحسب وزن الحجر من العلاقة: w=&*v=201,28*2=402,56 ton

حساب وزن البيتون لبناء الحفار:

القواعد:

العدد	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
8	1.5	1.5	0.6	10.8

الشيناجات:

الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
39	0.25	0.7	6.825

الاعمدة:

العمود	العدد	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
c1	8	0.42	0.42	2.8	3.951
c2	22	0.42	0.42	3.8	14.75
c3	11	0.42	0.42	3.6	6.985
	المجموع الكلي				25.68

الاسطحة:

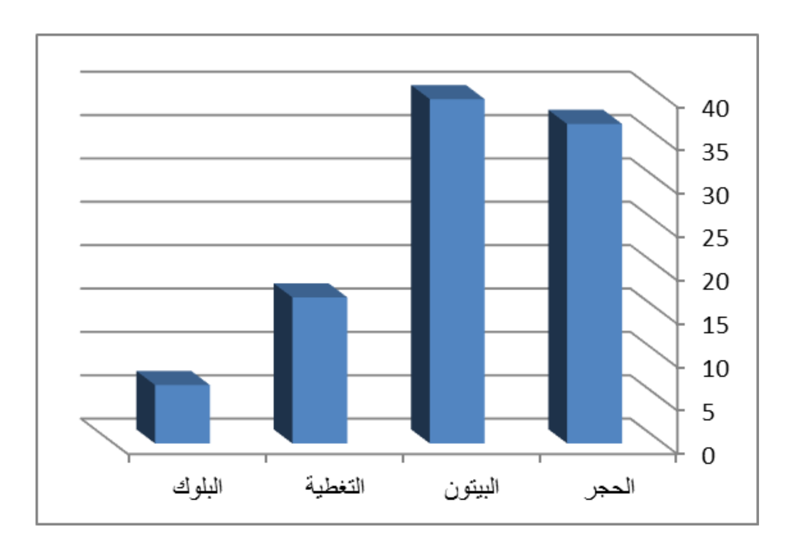
العدد	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم
4	17	14.2	0.2	193.1

المجموع الكلي لحجم البيتون =10,8+6,82+25,68+193,12=236,43 م^3
فيكون وزن البيتون المسلح&*v
وزن البيتون = 2,5*236,43=591,1 ton

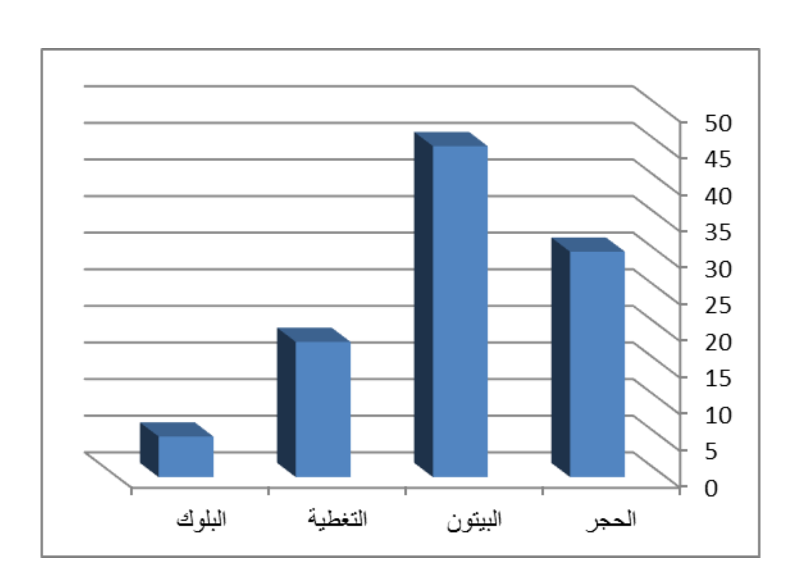
حساب أوزان التغطية لبناء الحفار
حسب شروط الكود العربي السوري وكون البناء سكني يؤخذ وزن التغطية =0,25 t/m^2
وزن التغطية لكل طابق = 17*14,2*0,25 =60,35 ton
فيكون وزن التغطية لأربعة طوابق = 241,4 ton
وزن البلوك = 0,1 * المساحة = 0,1*17*14,2*3 =72,42 ton

يكون الوزن الكلي لبناء الحفار = 402,56+591,1+241,4+72,42=1307,08 ton

بإجراء مقارنة بسيطة بعد حساب مواد البناء في المباني سنجد أن أوزان مواد البناء بالنسبة للمبنى ككل تتوزع وفق النسب الموضحة بالشكل (8) وبالطلاع على الجدول المرفق الشكل (9)نجد النتائج التالية :



جدول(8) نسب المواد في مبنى السمان .



جدول(9) نسب المواد في بناء الحفار

يوضح الجدول (10) قائمة بأبرز مخلفات البناء والهدم مع إيضاح إمكانية خفضها من المصدر وإعادة استخدامها وتدويرها كما هو مبين في الجدول التالي :

أنواع مخلفات البناء	إمكانية خفضها من المصدر	إمكانية إعادة استخدامها	إمكانية تدويرها
المواد الأولية كالرمل والحصى والصخور	2	3	غير متاح
الخرسانة	2	3	3
الحجرية (Masonry)	2	3	3
البلوك	3	3	3
البلاط	3	3	1
الخشب	2	3	3
الزجاج	2	1	3
الورق المقوى	2	0	3
المعادن	3	1	3
البلاستيك	3	1	3
الكيماويات (الدهانات والمذيبات)	3	0	2
الطينة والمنتجات الجبسية	3	0	1

(0): غير ممكن (1): إمكانية منخفضة (2): إمكانية متوسطة (3): إمكانية عالية

الجدول (10) قائمة بأبرز مخلفات البناء والهدم

من خلال الجدول السابق نلاحظ ان المباني في حيز الدراسة وفقا" لمواد انشائها ووفقا" لنسب هذه المواد وكمياتها نلاحظ ما يلي :

- متوسطة الامكانية من حيث خفض المواد مـــــــن المصـــدر .
- ذات امكانية عالية من حيث اعادة استخـــــــدام مواد البنـــــاء .
- ذات امكانية عالية من حيث اعادة تدوير مواد البناء المستخدمة .

وذلك حيث أن كتلة البناء يشكل الحجر معظمها ثم البيتون كما هو موضح بالشكل السابق (10)

وعليه تعتبر هذه المباني من حيث مواد البناء ذات فاعلية كبيرة ومتوافقة مع شروط الاستدامة من حيث مواد البناء .

بالنسبة لمخلفات البناء ، قدرت وكالة حماية البيئة الامريكية (US environmental protection agency EPA) نسب المواد في مخلفات البناء والهدم بالمعدلات التالية :

نوع المادة المستعملة في البناء	نسبة المواد في مخلفات البناء
خرسانة وخيط كسر حجارة	%50-40
خشب	%30-20
قواطع جاهزة	%15-5
اسفلت السطوح	%10-1
معادن	%5-1
طابوق	%5-1
بلاستك	%5-1

جدول(11) نسب المواد في مخلفات البناء والهدم حسب وكالة حماية البيئة الامريكية

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن مخلفات البناء من مواد البناء المستخدمة في مباني حيز الدراسة تشكل حوالي 70% موزعة حسب الجدول بين حجر و بلوك و بيتون اذا" فهذه المباني من حيث مواد بنائها هي :

- جيدة من حيث قابلية التدوير.
- جيدة من حيث امكانية خفض الطاقة.
- اعادة تأهيلها أفضل من الهدم.

بعد دراسة مواد البناء والتأكد من الجلة الانشائية سنعالج المغلف الخارجي للبناء وفق شروط الاستدامة لتحقيـــق الراحة الحرارية للمستخدم للفراغ وذلك لكون هذا المغلف أصلا" مبني من مادة مستدامة (الحجر) ولما له من تأثير كبير على الراحة الحرارية للمستخدم للفراغ لكونه نقطة الاتصال مع الفراغ الخارجي وماله من عوامل مناخيـــة ونقلها للفراغ الداخلي وستكون المعالجة عن طريق عزل هذا المغلف ودراسة تـأثير ذلك على الراحة الحراريـــة وكذلك سندرس تأثير الكاسرة وعملية الاظلال على الراحة الحرارية كذلك :

4-3- دراسة العزل:

إن التكلفة العالية للطاقة والمخاوف البيئية والقلق العام حول ظاهرة "المباني المريضـــــة" المقترنة بالمبانـــي الصندوقية المغلقة في فترة السبعينات، جميعها ساعدت علـــــى إحداث قفزة البداية لحركة العمارة المستدامــة الخضراء .أما في الوقت الحاضــر فإن "الاقتصاد" هو الباعث الرئيــس على التحول والتوجه نحو التصاميـم والمباني الأكثر خضرة. المعماري مايكل كروزبي (Michael Crosbie) الذي يعمل في مكتب (Steven Winter Associates)يشير في هذا الصدد إلى "أن زبائنه الراغبين في تصميم مباني خضراء أكثر بكثير من الطلب، لأنهم يرون ويدركون الكمية الهائلة من الأموال التي يتم إنفاقها في سبيل الحصول على شيء مـــا مبني، وبالتالي فهم يريدون عائداً استثماريا مجزياً لذلك ."

(Green Design Techniques Technology) التقنيات الذكية و فإن إدماج أساليب التصميم البيئي لا يعمل فقط على خفض استهلاك الطاقة وتقليل الأثر، بل و يقلل من تكاليف الإنشاء،

ويرفع من قيمة ملكية المبنى وعائدات الإيجار للمباني كما أنه يقلل من الطاقة على المدى الطويل ومن هذه التقنيات التي تؤدي لخفض الطاقة في المبنى كما سنجد هي العزل الذي ينعكس على استهلاك الطاقة في المباني من خـــلال خفض الطاقة المستهلكة للتدفئة والتكييف لتحسين جودة الفراغ الداخلي المستخدم وبالتالي الوصول لراحة حراريــة مناسبة للمستخدم

ستكون الدراسة وفق الخطوات التالية:

- حساب الطاقة المستهلكة في المبنى و المستخدمة للتدفئة والتكييف قبل العزل (على الوضع الحالي للبناء) .
- حساب الطاقة المستهلة للتدفئة والتكييف بعد العــزل.
- اجراء المقارنة بين استهلاك الطاقة قبل وبعد العزل.

بالنسبة للعازل المستخدم سنستخدم الأبسط وبسماكة أقل لنرى التأثير في أدنى الحالات وانعكاسه على الوفر فـي الطاقة ، وسيكون العزل عبارة عن طبقة داخلية من الفليـــــــن (الاستريبور المضغوط) وبسماكة 5سم وسيتـــم التركيب تحت طبقات الاكساء الداخلي .

الحسابات ستتم وفق معطيات الواقع والأبعاد الواقعية وباستخدـــام معاملات الكود السوري وجداول ASHRE العالمية.

3-4-1-حساب استهلاك الطاقة في البناء والمستخدمة للتدفئة قبل وبعد العزل:
مبنى السمان العقار (1113):

الحساب وفق الابعاد المأخوذة من الواقع والاعتماد على الكود السوري

الحمل الحراري			fs	ti	to	u	المساحة	نوافذ	العرض	الطول	
kw	w										
71.01	71,005.00	11,251.55	1.20	20.00	2.00-	3.15	123.00	12.00	12.00	11.25	N
		1,951.49	1.20	20.00	2.00-	5.60	12.00				wind n
		2,129.87	1.10	20.00	2.00-	3.15	25.40	10.60	12.00	3.00	W1
		11,068.60	1.10	20.00	2.00-	3.15	132.00	36.00	12.00	14.00	w2
		6,946.76	1.10	20.00	2.00-	5.60	46.60				wind w
		8,492.02	1.00	20.00	2.00-	3.15	111.40	26.00	12.00	11.45	S
		3,501.84	1.00	20.00	2.00-	5.60	25.84				wind s
		14,178.78	1.20	20.00	2.00-	3.15	155.00	49.00	12.00	17.00	E
		796.86	1.20	20.00	2.00-	5.60	4.90				wind e
		3,774.13	1.00	20.00	5.00	1.33	172.50			172.50	floor
		6,912.97	1.00	20.00	2.00-	1.66	172.50			172.50	ceiling

في هذا الجدول تم دراسة وحساب الواجهات باعتبارها حجر الواقع بعد تفريغ النوافذ منها كمساحة ثم حساب الحمل الحراري للمبنى في وضعه الراهن واللازم للتدفئة. مع مراعاة شروط الكود الســوري بالنسبة لمعامــلات الانتقال الحراري من الداخـل الــى الخارج وبالعكس كـذلك معاملات الانتقال عبر الجــدران وبالحساب كان ناتج الحمل المستخدم هو

W=71.01kw

وذلك قبل العزل.

الأن سنحسب الحمل بعد تطبيق العزل المذكور سابقا".

الحمل الحراري			fs	Ti	To	u	المساحة	نوافذ	العرض	الطول	
kw	w										
18.81	18813	1946.7	1.2	20	-2	0.545	123	12	12	11.25	**N**
		1115.14	1.2	20	-2	3.2	12				**wind n**
		368.501	1.1	20	-2	0.545	25.4	10.6	12	3	**W1**
		1915.04	1.1	20	-2	0.545	132	36	12	14	**w2**
		3969.57	1.1	20	-2	3.2	46.6				**wind w**
		1469.25	1	20	-2	0.545	111.4	26	12	11.45	**S**
		2001.05	1	20	-2	3.2	25.84				**wind s**
		2453.15	1.2	20	-2	0.545	155	49	12	17	**E**
		455.347	1.2	20	-2	3.2	4.9				**wind e**
		1215.35	1	20	5	0.427	172.5			172.5	**Floor**
		1903.57	1	20	-2	0.456	172.5			172.5	**Ceiling**

نلاحظ أن:

ــ معامل الانتقال الحراري قد انخفض بعد اضافة العازل.

ــ الحمل الحراري اللازم للتدفئة لنفس البناء المدروس بعد العزل أصبح أقل بكثير.

W=18.81 kW

وبذلك نجد الوفر في الطاقة:

W=71.01-18.81=52.2 kW

وبالتالي نجد الحمل الحراري اللازم للتدفئة قد انخفض الى نسبة الثلث تقريبا" وبالتالي:

ان عزل المبنى بطبقة من الفلين المضغوط بسماكة 5سم أدت الى وفر في الحمل الحراري اللازم للتدفئة بنسبة الثلثين تقريبا" (3/2).

3-4-2- حساب استهلاك الطاقة فى البناء والمستخدمة التكييف قبل وبعد العزل:

مبنى السمان العقار ( ) :

الحساب وفق الابعاد المأخوذة من الواقع والاعتماد على الكود السوري:

الحمل الحراري			cltd	ti	to	u	المساحة	نوافذ	العرض	الطول		
kw	w											
115.43	115431	9866.414	23.15	20	40	3.15	123	12	12	11.3	N	الكتلة
		1345.344	18.2	20	40	5.6	12				wind n	
		1601.28										
		2785.548	31.65	20	40	3.15	25.4	10.6	12	3	W1	
		14704.77	32.15	20	40	3.15	132	36	12	14	w2	
		5224.419	18.2	20	40	5.6	46.6				wind w	
		30196.8										
		11213.33	29.05	20	40	3.15	111.4	26	12	11.5	S	
		2896.974	18.2	20	40	5.6	25.84				wind s	
		4688.41										
		14850.12	27.65	20	40	3.15	155	49	12	17	E	
		549.3488	18.2	20	40	5.6	4.9				wind e	
		3175.2										
		1258.043	5	20	25	1.326	172.5			172.5	floor	
		11074.58	35.24	20	40	1.656	172.5			172.5	ceiling	

في هذا الجدول تم حساب الحمل الحراري للمبنى في وضعه الراهن واللازم للتكييف. مع مراعاة شروط الكـــــود السوري بالنسبة لمعاملات الانتقال الحراري من الداخل الى الخارج وبالعكس كذلك معاملات الانتقال عبر الجدران وبالحساب كان ناتج الحمل المستخدم هو:

W=115.43kw

وذلك قبل العزل.

الأن سنحسب الحمل بعد تطبيق العزل المذكور سابقا".

	الحمل الحراري		cltd	ti	to	u	المساحة	نوافذ	العرض	الطول		
kw	W											
59.79	59794.857	1899.135	25.76	20	40	0.545	123	12	12	11.3	N	الكتلة
		870.144	20.6	20	40	3.2	12				wind n	
		1601.28										
		521.6112	34.26	20	40	0.545	25.4	10.6	12	3	W1	
		2750.302	34.76	20	40	0.545	132	36	12	14	w2	
		3379.059	20.6	20	40	3.2	46.6				wind w	
		30196.8										
		2114.057	31.66	20	40	0.545	111.4	26	12	11.5	S	
		1873.71	20.6	20	40	3.2	25.84				wind s	
		4688.41										
		2811.37	30.26	20	40	0.545	155	49	12	17	E	
		355.3088	20.6	20	40	3.2	4.9				wind e	
		3175.2										
		405.1163	5	20	25	0.427	172.5			172.5	floor	
		3153.354	36.44	20	40	0.456	172.5			172.5	ceiling	

نلاحظ أن:

ــ معامل الانتقال الحراري قد انخفض بعد اضافة العازل.

ــ الحمل الحراري اللازم للتكيف لنفس البناء المدروس بعد العزل أصبح أقل بكثير.

W=**59.79** kW

وبذلك نجد الوفر في الطاقة:

W=115.43 - **59.79**=55.64kw

وبالتالي نجد الحمل الحراري اللازم للتكيف قد انخفض الى نسبة الثلث تقريبا" وبالتالي:

ان عزل المبنى بطبقة من الفلين المضغوط بسماكة 5سم أدت الى وفر في الحمل الحراري اللازم للتكيف بنسبة النصف تقريبا" (2/1).

3-4-3- النتائج بعد دراسة العزل:

بالنسبة للتدفئة:

وبذلك نجد الوفر في الطاقة:

قبل العزل الحمل الحراري: w=71.01 kw

بعد العزل الحمل الحراري: w=18.18 kw

بالحساب نجد الوفر هو: W=71.01-18.81=52.2 kw

وبالتالي نجد الحمل الحراري اللازم للتدفئة قد انخفض الى نسبة الثلث تقريبا" وبالتالي:

ان عزل المبنى بطبقة من الفلين المضغوط بسماكة 5سم أدت الى وفر في الحمل الحراري اللازم للتدفئة بنسبة الثلثين تقريبا" (3/2) .

بالنسبة للتكيف:

وبذلك نجد الوفر في الطاقة:

قبل العزل الحمل الحراري: w=115.43 kw

بعد العزل الحمل الحراري: w=59.79 kw

بالحساب نجد الوفر هو: W=115.43 - **59.79**=55.64 kw
وبالتالي نجد الحمل الحراري اللازم للتدفئة قد انخفض الى نسبة الثلث تقريبا" وبالتالي:

ان عزل المبنى بطبقة من الفلين المضغوط بسماكة 5سم أدت الى وفر في الحمل الحراري اللازم للتكيف بنسبة النصف تقريبا" (2/1).

3-5- دراسة اظلال الواجهات (استخدام الكاسرات):

تبنى بعض المصممين المناخيين فكرة تقليل الأحمال الحرارية على معدات التكييـــف كمؤشر عن حسـن التصميم المناخي للمبنى، حتى لو لم يكن هناك معدات تكييف، بمعنى أن استخدام تقنية معمارية معينة للتحكـــم المناخي، إذا كانت تخفض الأحمال على أجهزة التكييف، فهي بالتالي ستقلل من درجة الحرارة أو حالة عـــدم الراحة في غياب هذه الأجهزة.

وهذه الفكرة قد تكون صحيحة في حالة معالجات مثل إظلال النوافذ، فإطلال النوافذ يقلل من نفاذ أشعـــة الشمس للداخل، مما يقلل الأحمال الحرارية صيفاً، ويقلل من درجة الحرارة بالداخل ومن عدم الراحة في حالـة غياب جهاز التكييف، كما أن التصميم الذي يسمح بنفاذ الأشعة شتاء يقلل من أحمال التدفئة ويرفع درة الحرارة بالداخل. فهناك بالفعل توافق بين هذا المؤشر وبين الهدف الأصلي وهو تحقيق الراحة الحرارية.

ولكن في حالة معالجات مثل العـــزل الحراري للجدران والأسقف قد يعطى هذا المؤشر نتائج عكســية.

فمن المعروف أن السعة الحرارية للهواء قليلة جداً، أي أن أقل قدر من الحرارة كافي لرفع درجة حرارة الهواء بشكل كبير، فحتى الحرارة المنبعثة من جسم الإنسان والمصابيح الكهربائية كافية لرفع درجة حـــرارة الهواء إلى درجة غير مريحة، ولكن وجود جدران والأسقف المغرفة لا يسمح بذلك، فهي تمتص الـــحرارة من الهواء إذا بدأت درجة حرارته ترتفع، ولا تسمح له بارتفاع درجة حرارته أكثر إلا بعد أن تكون قد سخنت هي بالفعل.

فالأحمال الحرارية ليست حرارة متنقلة من الخارج فقط، بل يوجد أحمال حرارية داخلية تنشأ عن أجسام البشر ومعدات الإضاءة والأجهزة المنزلية وغيرها.

وفي حالة وجود معدات تكييف، يسهل التغلب على هذه الأحمال الصغيرة نسبياً، إذا كان العزل الحراري كبيراً جداً، بحيث يتخلص نظام التكييف تماماً من الأحمال الخارجية. فغرفة تامة العزل بلا نوافذ تــعتبر مثالية لمهندس التكييف.

أما لو تصورنا فراغاً مغلقاً تام العزل من الداخل، يشغله شخصان، يصدر كل منهما 100وات من القدرة الحرارية (حوالي 200 وات للاثنين) لوجدنا أن درجة حرارة الهواء يمكن أن ترتفع إلى ْ37م خلال بضـــع ساعات، ولو أضفنا مصباحاً كهربائياً قدرة 100 وات أخرى، لتجاوزت درجة الحرارة داخل الفراغ 40م بسهولة تامة . (حتى لو كانت درجة الحرارة بالخارج 30 درجة).

كما أن فكرة الأحمال تعتمد على تثبيت درجة الحرارة الداخلة عند درجة حرارة ملائمـــة للراحة (ْ20م مثلاً) ونبدأ في حساب كمية الطاقة النافذة إلى داخل الفراغ بناءاً على ذلك، رغم أن درجــة الحرارة قد ترتفـــع عن ذلك في حالة المبنى غير المكيف مما يغير من كمية المتسربة تماماً إلى درجة عكسية، فإذا افترضنا تثبيــت درجة حرارة المبنى الداخلية عند (ْ20م) فسيعنى هذا أن الحرارة تنقل من الخارج إلى الداخل طوال الليـــــل والنهار في ظروف مثل صيف الأقصر(ْ23م-ْ40م) مما يعنيه ذلك من ضرورة زيادة العزل لمواجهة هذا التسرب خلال كل ساعات اليوم.

إن هذه الصورة، والعديد من الأمثلة التي لا يتسع المقام لها، توضح أن بعض الحلول التي تقلل أحمـــــال التكييف، قد تكون ضارة في غيابه، لذا يصعب الاعتماد على أحمال التكييف والطاقة المستهلكـة به كمؤشر دقيق لكفاءة التصميم المناخي، خاصة مع تعقد سلوك المباني ذات الكتلـــة الكبيرة مثل تلك المعروفة محلياً، والتـــي تختزن الحرارة لفترات طويلة (لزيادة التأخير الزمني).

في حين أن الوضع الحقيقي هو أن درجة الحرارة سترتفع ليلــاً عن درجة حرارة الهواء الخارجي، ويجب تشجع تسرب الحرارة للخراج بتقليل العزل وزيادة التهوية الطبيعيـــــة أو الصناعية، وهو ما يعني أن استخدام مؤشر الأحمال الحرارية قد يتسبب في توجيهات ضارة في حالة غياب جهاز التكييف.

3-5-1- أنواع وسائل الإظلال:

يتعامل برنامج التمثيل الرقمي المنفذ كتطبيق لهذا الفصل مع خمس أنواع من وسائل الإظلال:

أ- كاســرات الشمـــس.

ب- جوانب فتحة النــافذة.

جـ- عناصر إطار النافذة.

د- الزجاج .

هـ- شبكات الإظلال (المشربيات، الشبكات، المخرمات......)

(مقترح) معايير المباني الخضراء للأبنية القائمة

Green Building Rating System for Existing Buildings (Draft)

التأهيل والتشغيل والصيانة
Upgrades, Operations and Maintenance

المحتويات
Contents

No.	Category	Points النقاط	المجموعة	م
1	*Sustainable Site*	14	الموقع المستدام	1
2	*Water Efficiency*	5	كفاءة استخدام المياه	2
3	*Energy & Atmosphere*	23	الطاقة والغلاف الجوي	3
4	*Materials & Resources*	16	المواد والمصادر	4
5	*Indoor Environment Quality*	22	نوعية البيئة الداخلية	5
6	*Innovation in Upgrades, Operations and Maintenance*	5	الإبداع في التأهيل والتشغيل والصيانة	6
	Total	85	المجموع	

التصنيف
Rating

No.	Category	Points النقاط	الفئة	م
1	*Platinum*	64 - 85	البلاتيني	1
2	*Gold*	48 - 63	الذهبي	2
3	*Silver*	40 - 47	الفضي	3
4	*Certified*	32 - 39	مصدقة	4

1. *Sustainable Site* — 1. الموقع المستدام

Credit	Point	Item	المادة
Pre 1	Req.	Erosion and Sedimentation Control	التحكم بالتعرية والترسيب
Pre 2	Req.	Age of Building	عمر المبنى
1.1& 1.2	1-2	Plan for Green Site and Building Exterior Management	التخطيط لإدارة خضرة الموقع و الجزء الخارجي من المبنى
2	1	High Development Density	كثافة تطوير عالية للمبني والمنطقة

		Building and Area	
3.1	1	Alternative Transportation: Public Transportation Access	وسائط النقل البديلة واستخدام النقل العام
3.2	1	Alternative Transportation: Bicycle Storage & Changing Rooms	وسائط النقل البديلة وتخصيص موقف للدراجات الهوائية وغرفة لتغيير الملابس الرياضية
3.3	1	Alternative Transportation: Alternative Fuel Vehicles	وسائط النقل البديلة والمركبات التي تستخدم بدائل الوقود
3.4	1	Alternative Transportation: Car Pooling and Telecommuting	وسائط النقل البديلة والتنقل للعمل بالسيارات المشتركة وتنفيذ العمل عن بعد
4.1& 4.2	1-2	Reduced Site Disturbance– Protect or Restore Open Space	موقع قليل التبعثر وحماية أو الحفاظ على المساحات المفتوحة
5.1 & 5.2	1-2	Stormwater Management: Rate and Quantity Reduction	إدارة مياه الأمطار وتقليل المعدل والكمية
6.1	1	Heat Island Reduction: Non-Roof	تأثير حرارة الأماكن المطورة على المواقع المكشوفة
6.2	1	Heat Island Reduction: Roof	تأثير حرارة الأماكن المطورة على المواقع المغطاة
7	1	Light Pollution Reduction	التقليل من تلوث الضوء
		Total Points- Sustainable Site	مجموع النقاط 14

2. *Water Efficiency* 2.كفاءة استخدام المياه

Credit	Point	Item	المادة
Pre 1	Req.	Minimum Water Efficiency	الحد الأدنى لكفاءة استخدام المياه
Pre 2	Req.	Discharge Water Compliance	التحقق من تصريف المياه
1.1 & 1.2	1-2	Water Efficient Landscaping– Reduce Water Use	كفاءة المياه: التقليل من استخدام المياه في المسطحات الخضراء
2	1	Innovative Wastewater Technologies	الإبداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي
3.1 & 3.2	1-2	Water Use Reduction	تقليل استخدام المياه
		Total Points-Water Efficiency	مجموع النقاط 5

3. *Energy & Atmosphere* 3. الطاقة والغلاف الجوي

Credit	Point	Item	المحتوى
Pre 1	Req.	**Existing Building Commissioning**	توظيف المباني القائمة
Pre 2	Req.	**Minimum Energy Performance**	الحد الأدنى لأداء الطاقة
Pre 3	Req.	**Ozone Protection**	حماية طبقة الأوزون
1	1-10	**Optimize Energy Performance**	المستوى الأفضل لأداء الطاقة
2.1–2.4	1-4	**On-Site and Off-Site Renewable Energy**	الطاقة المتجددة في الموقع وخارجه
3.1	1	**Building Operations and Maintenance: Staff Education**	تشغيل وصيانة المبنى: تدريب الكادر
3.2	1	**Building Operations and Maintenance: Building Systems Maintenance**	تشغيل وصيانة المبنى: صيانة أنظمة المبنى
3.3	1	**Building Operations and Maintenance: Building Systems Monitoring**	تشغيل وصيانة المبنى: مراقبة أنظمة المبنى
4	1	**Additional Ozone Protection**	حماية إضافية للأوزون
5.1–5.3	1-3	**Performance Measurement: Enhanced Metering**	قياس الأداء: تحسين العداد
5.4	1	**Performance Measurement: Emission Reduction Reporting**	قياس الأداء: تقرير عن تقليل الأنبعاثات
6	1	**Documenting Sustainable Building Cost Impacts**	توثيق تأثيرات كلفة الأبنية المستدامة
		Total Points-Energy & Atmosphere	مجموع النقاط 23

4. *Materials & Resources* 4. المواد والمصادر

Credit	Point	Item	المادة
Pre 1.1	Req.	**Source Reduction and Waste Management: Waste Management Policy and Waste Stream Audit**	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: السياسة المتبعة في إدارتها وحساب تصريفها
Pre 1.2	Req.	**Source Reduction and Waste Management: Storage & Collection of Recyclables**	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: تخزين وجمع النفايات القابلة للتدوير
Pre 2	Req.	**Toxic Material Source Reduction: Reduced**	تقليل مصدر المواد السامة: استخدام منخفض للرصاص في مصابيح الإنارة

		Mercury in Light Bulbs	
1.1 & 1.2	1-2	Construction, Demolition and Renovation Waste Management	إدارة النفايات في مراحل البناء والهدم والتجديد
2.1–2.5	1-5	Optimize Use of Alternative Materials	استخدام أفضل للمواد البديلة
3.1 & 3.2	2	Optimize Use of IAQ Compliant Products	أفضل استخدام للمنتجات المتاحة في تحسين نوعية الهواء الداخلي
4.1–4.3	1-3	Sustainable Cleaning Products and Materials	منتجات ومواد التنظيف المستديمة
5.1–5.3	1-3	Occupant Recycling	إعادة التدوير أثناء الإشغال
6	1	Additional Toxic Material Reduction: Reduced Mercury in Light Bulbs	تقليل إضافي للمواد السامة :استخدام منخفض للرصاص في مصابيح الإنارة
		Total Points- Materials & Resources	مجموع النقاط 16

5. *Indoor Environment Quality* 5. جودة البيئة الداخلية

Credit	Point	Item	المادة
Pre 1	Req.	Outside Air Introduction and Exhaust Systems	الهواء الخارجي الداخل وأنظمة الشفط
Pre 2	Req.	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	التحكم البيئي في دخان التبغ (ETS)
Pre 3	Req.	Asbestos Removal or Encapsulation	إزالة الأسبستوس أو تغليفه
Pre 4	Req.	Polychlorinated Biphenyl (PCB) Removal	مزيل لمادة ثنائي الفينيل المتعدد الكلورات
1	1	Outdoor Air Delivery Monitoring	مراقبة الهواء الخارجي الداخل
2	1	Increased Ventilation	زيادة التهوية
3	1	Construction IAQ Management Plan	إنشاء خطة لإدارة جودة الهواء الداخلي
4.1	1	Documenting Productivity Impacts: Absenteeism and Health Care Cost Impacts	توثيق تأثيرات الإنتاجية: تأثيرات كلفة الرعاية الصحية والغياب
4.2	1	Documenting Productivity Impacts: Other Impacts	توثيق تأثيرات الإنتاجية: التأثيرات الأخرى
5.1	1	Indoor Chemical and Pollutant Source Control: Non-Cleaning System – Reduce Particulates in Air Distribution	التحكم في مصدر الملوثاث والكيميائيات الداخلية: نظام لا يحتاج للتنظيف خافض للأجسام الدقيقة عند توزيع الهواء
5.2	1	Indoor Chemical and Pollutant	التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات

		6. Innovation in Upgrades, Operations & Maintenance	6. الإبداع في التطوير والتشغيل والصيانة
Credit	Point	Item	المادة
1.1	1	Innovation in Design: Provide Specific Title	الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد
1.2	1	Innovation in Design: Provide Specific Title	الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد
1.3	1	Innovation in Design: Provide Specific Title	الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد
1.4	1	Innovation in Design: Provide Specific Title	الإبداع في التصميم: إدراج موضوع محدد
2	1	LEED® Accredited Professional	تفويض مختصين من LEED®
		Total Points- Innovation & Design Process	مجموع النقاط 5
		Source Control: Non-Cleaning –High-Volume Copying/Print Rooms/Fax Stations	الداخلية: عدم الحاجة لتنظيف مراكز النسخ/غرف الطباعة/الفاكس الكبيرة الحجم
6.1	1	Controllability of Systems: Lighting	الأنظمة القابلة للتحكم: الإنارة
6.2	1	Controllability of Systems: Temperature & Ventilation	الأنظمة القابلة للتحكم: الحرارة والتهوية
7.1	1	Thermal Comfort: Compliance	الحرارة المريحة: التحقق
7.2	1	Thermal Comfort: Permanent Monitoring System	الحرارة المريحة: نظام مراقبة دائم
8.1 & 8.2	2	Daylight and Views: Daylight 50% & 75%	الإضاءة الطبيعية والرؤية: الإضاءة الطبيعية 50% و75%
8.3 & 8.4	2	Daylight and Views: Views 45% & 90%	الإضاءة الطبيعية والرؤية: الرؤية 45% و 90%
9	1	Contemporary IAQ Practice	الممارسات الحديثة لتحسين جودة الهواء الداخلي
10.1	1	Green Cleaning: Entryway Systems	التنظيف الأخضر: أنظمة المداخل
10.2	1	Green Cleaning: Isolation of Janitorial Closets	التنظيف الأخضر: عزل واقي المراحيض
10.3	1	Green Cleaning: Low Environmental Impact Cleaning Policy	التنظيف الأخضر: وضع سياسة تنظيف ذات تأثير بيئي منخفض
10.4 & 10.5	2	Green Cleaning: Low Environmental Impact Pest Management Policy	التنظيف الأخضر: وضع سياسة لمكافحة الحشرات ذات تأثير بيئي منخفض
10.6	1	Green Cleaning: Low Environmental Impact Cleaning Equipment Policy	التنظيف الأخضر: وضع سياسة لمعدات التنظيف ذات تأثير بيئي منخفض
		Total Points- Indoor Environment Quality	مجموع النقاط 22

1. *Sustainable Site* الموقع المستدام

SS Pre 1: Erosion and Sedimentation Control	التحكم بالتعرية والترسيب الزامي

الهدف:-
التحكم بعوامل التعرية لتقليل الآثار السلبية على جودة المياه والتربة

المتطلبات:-
تطوير وتنفيذ سياسة التحكم بالتعرية والترسيب في الموقع ووضع تصور يتحكم بالتالي:-
منع التربة من الفقد أثناء التشييد نتيجة لجريان مياه الأمطار أو تعرية الرياح وذلك بحماية الطبقة السطحية وتكويمها واعادة استخدامها.
- **منع الترسيب من مصارف مياه الأمطار أو المجاري المائية.**
- **منع تلوث الهواء بذرات الغبار .**

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تبني خطة للتحكم بعوامل التعرية والترسيب ليتم تنفيذها خلال تشييد أي مشروع . والمتعلقة بتوظيف الاستراتيجيات مثل: زراعة البذور، تغطية التربة والحواجز الترابية، موانع الغبار، أحواض الترسيب . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به.

SS Pre 2: Age of Building	عمر المبنى الزامي

الهدف:-
ابراز الفرق بين المباني المناسبة للتقدم الى "المباني الخضراء الجديدة" و " المباني الخضراء القائمة ".

المتطلبات:-
المباني التي لم يتم ترخيصها ضمن "المباني الخضراء الجديدة" يجب أن يكون قد مضى على إنشائها سنتين على الأقل قبل أن يتم تقييمها ضمن " المباني الخضراء القائمة ".

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
فريق المشروع المتحكمين في التصميم والانشاء للمباني الجديدة يتم تشجيعهم للتسجيل ضمن "المباني الخضراء الجديدة" والتقدم للتأهيل المستمر ضمن " المباني الخضراء القائمة ".

Credit SS 1.1& 1.2: Plan for Green Site and Building Exterior Management 1-1 points	التخطيط لإدارة خضرة الموقع والجزء الخارجي من المبنى

الهدف:-
تشجيع إدارة الممارسات التي لها أقل أثر بيئي مسموح، والمحافظة على التكامل البيئي و تحسين التنوع وحماية الحياة الفطرية وذلك عند تدعيم تكامل أداء المبنى مع التنسيق المحيط به.

المتطلبات:-

توفير خطة لأقل أثر للموقع والتي تتوجه للمواضيع التالية تعطى نقطة واحدة لكل أربعة من هذه المواضيع المنفذة:-

1. **جهاز الصيانة**
2. **الزراعة**
3. **مكافحة حشرات الحيوانات والنباتات**
4. **مخلفات الحدائق**
5. **ادارة الري**
6. **استخدام الأسمدة**
7. **تنظيف خارج المبنى**
8. **الأصباغ والعوازل لخارج المبنى**
9. **أنواع الصيانة الأخرى لخارج المنزل**

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

استخدام أكبر تشكيلة من النباتات، والاستخدام الأكثر للنباتات المحلية، تصغير مساحات الحشائش، تغيير ممارسات الصيانة، تقليل استخدام المعدات التي تحتاج إلى طاقة، التحكم بمياه الأمطار، استخدام الأسمدة عند اللزوم، النفايات المحولة الى سماد عضوي، تطبيق الادارة المتكاملة للحشرات، انشاء المستوطنات الفطرية، تجنب أو ازالة النباتات المتطفلة، حماية الأماكن الطبيعية واستخدام النباتات لتقليل الحرارة . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 2: High Development Density Building and Area 1 point	كثافة تطوير عالية للمباني والمناطق

الهدف:-

قناة التطوير للمناطق الحضرية مع البنية التحتية المتوفرة، حماية الحقول الخضراء وحماية المستوطنات والمصادر الطبيعية

المتطلبات:-

حجز مبنى بحيث يكون على شكل مجمعات من دورين ونسبة مساحة الإشغال إلى مساحة الأرض لا تتجاوز 5607.5 متر مربع لكل 4046.9 متر مربع من الأرض .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

إعطاء الأفضلية للمواقع الحضرية وحجز المباني ذات الكثافة العالية في المدن المزدحمة . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 3.1: Alternative Transportation: Public Transportation Access 1 Point	وسائط النقل البديلة واستخدام النقل العام

الهدف:-

تخفيض تأثير التلوث وتطوير الأرض بسبب استخدام السيارات

المتطلبات:-

ان يتم اختيار على الأقل واحد من المتطلبات التالية:

الأحتمال أ

أن يكون المشروع قريباً من محطات القطارات أو المترو بمقدار80.5 متر

الأحتمال ب

أو 40.25 متر من موقف للباصات العامة

الأحتمال ت

أو للباصات الداخلية يمكن أن تستخدم من قبل قاطني الأبنية .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

عمل مسح للنقل لسكان مباني المستقبل للتعرف على احتياجات النقل . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 3.2: Alternative Transportation: Bicycle Storage & Changing Rooms I additional Point	**وسائط النقل البديلة وتخصيص موقف للدراجات الهوائية وغرفة لتغيير الملابس الرياضية**

الهدف:-

تخفيض تأثير التلوث وتطوير الأرض بسبب استخدام السيارات

المتطلبات:-

تخصيص مرافق للدراجات الهوائية في المنشآت التجارية ومباني المؤسسات لمسافة لا تبعد عن مدخل المبنى بحوالي 183 متر بحيث تكفي لحوالي 1% من شاغلي البناية.

توفير غرف لتغيير الملابس ومخزن مغطى في المجمعات السكنية لحوالي 15% من دراجات القاطنين.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

اضافة أو الحفاظ على التنقل للمبنى مثل مخزن للدراجات الهوائية ومغاسل للاستحمام وتغيير الملابس . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 3.3: Alternative Transportation: Alternative Fuel Vehicles 1 additional Point	**وسائط النقل البديلة والمركبات التي تستخدم بدائل الوقود**

الهدف:-

تخفيض تأثير التلوث وتطوير الأرض بسبب استخدام السيارات

المتطلبات:-

توفير وسائط نقل منخفضة الانبعاثات للملوثات أو ذات كفاءة في استهلاك للوقود لخدمة 3% من سيارات القاطنين الدائمين وتوفير مواقف خاصة للمركبات التي تحمل نفس المواصفات أو توفير

مواقف خاصة لـ 10% من إجمالي السعة الاستيعابية لمواقف السيارات أو توفير محطة تزويد بالوقود البديل من مجموع السيارات لحوالي 3% من السعة الاستيعابية لوسائط النقل للموقع

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تزويد طاقات النقل مثل خيار محطات التزود بالوقود. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 3.4: Alternative Transportation: Car Pooling and Telecommuting 1 additional point	وسائط النقل البديلة والذهاب للعمل بالسيارات المشتركة وتنفيذ العمل عن بعد

الهدف:-
تخفيض تأثير التلوث وتطوير الأرض بسبب استخدام السيارات

المتطلبات:-
الأحتمال أ
توفير مواقف مفضلة من خلال تنفيذ برامج وسياسات موثقة للنقل المشترك لحوالي 5% من القاطنين وعدم اضافة مواقف جديدة .
الأحتمال ب
أو تشغيل برنامج تنفيذ العمل عن بعد للقاطنين والتي تقلل من الرحلة للعمل بنسبة 20% أو أكثر للقاطنين وتوفير البنية التحتية الضرورية للتنفيذ.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
توفير الدعم لاستخدام السيارات المشتركة وتنفيذ العمل عن بعد وذلك لتقليل الأميال المقطوعة .
تضمين خيار توفير تنفيذ العمل عن بعد أثناء التصميم والحجم المناسب للتسهيلات .
تشجيع العمل خارج المكتب لتقليل المساحات المطلوبة للمكاتب والتسهيلات المقدمة للموظف .
تقليل الدعم لسيارات النقل غير المشترك. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 4.1& 4.2: Reduced Site Disturbance–Protect or Restore Open Space 1-1 points	موقع قليل التبعثر وحماية أو الحفاظ على المساحات المفتوحة

الهدف:-
حماية الأماكن الطبيعية الموجودة وتصليح الأماكن المتضررة لتوفير المستوطنات والتنوع الحيوي

المتطلبات:-
توفير النباتات المحلية أو المتأقلمة مع الظروف المحلية بحيث تكون:-
4.1 تغطي 50% من مساحة المبنى نقطة واحدة
4.2 تغطي 75% من مساحة المبنى نقطة واحدة

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
استبدال الأماكن الزائدة بتنسيقها زراعياً واستبدال الأماكن الفائضة المزروعة بالحشيش بأخرى تتصف بالتنسيق المستدام. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 5.1 & 5.2: Stomewater Management: Rate and Quantity Reduction 1- 1points	إدارة مياه الأمطار وتقليل المعدل والكمية

الهدف:-
تقليص الأضرار والتلوث من تدفق المياه الطبيعية وذلك بإدارة جريان السيول

المتطلبات:-
إعداد خطة لإدارة مياه الأمطار في الموقع لمعالجة تسرب المياه من الموقع. قياس مدى مسامية الموقع، ممارسات ادارة مياه الأمطار، حصاد مياه الأمطار لاعادة الاستخدام، أو قياسات أخرى:
5.1 إدارة 25% من مياه الأمطار الساقطة سنويا على الموقع نقطة واحدة
5.2 ادارة 50% من مياه الأمطار الساقطة سنويا على الموقع نقطة واحدة

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
زيادة المسامية بتقليل مساحات الأسطح الغير مسامية. حصاد مياه الأمطار من الأسطح الغير مسامية لاستخدامها في زيادة التغذية الجوفية أو لاستخدامات المبنى. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 6.1: Heat Island Reduction: Non-Roof 1 point	تقليل حرارة الأماكن المطورة على المواقع المكشوفة

الهدف:-
تخفيض حرارة الأماكن المطورة لتقليل تأثيرها على المناخ المحلي والانسان ومستوطنات الحياة الفطرية

المتطلبات:-
توافر الظل لحولي 30% على الأقل من المواقف المغطاة وممرات المشاة وغيرها.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
توظيف الاستراتيجيات والمواد وتقنيات تنسيق الحدائق التي تقلل من امتصاص المواد الخارجية للحرارة . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit SS 6.2: Heat Island Reduction: Roof 1 additional point	تقليل حرارة الأماكن المطورة على المواقع المغطاة

الهدف:-
تخفيض حرارة الأماكن المطورة لتقليل تأثيرها على المناخ المحلي والانسان ومستوطنات الحياة الفطرية

المتطلبات:-
الزراعة على الأسطح بنسبة 50% من المساحة

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تركيب أسطح ذات ألوان لا تمتص الأشعة وزراعة الأسطح لتخفيض امتصاص الحرارة . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به وإستراتيجية المحميات الطبيعية.

Credit SS 7: Light Pollution Reduction 1 point	التقليل من تلوث الضوء

الهدف:-
تقليل تجاوز الإضاءة عن المبنى والموقع وتخفيض التوهج وتحسين الرؤية الليلية وتقليل تأثير التطور على البيئية الفطرية

المتطلبات:-
الإنارة الخارجية
تغطية كل المصابيح الخارجية والتي هي بقوة 50 واط وأكثر بصورة لاتجعلها حاجبة لإنارة ضوء السماء ليلا.
مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تبني خاصية انارة الموقع للحفاظ على مستويات اضاءة آمنة عند تجنب اضاءة خارج الموقع وتلوث السماء ليلاً . تقليل انارة الموقع بقدر الامكان ونمذجة انارة الموقع باستخدام نموذج حاسوبي . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

2. *Water Efficiency* 2.كفاءة استخدام المياه

WE Pre 1: Minimum Water Efficiency	أدنى كفاءة لاستخدام المياه

الهدف:-
رفع كفاءة خلاطات المياه في المبنى لتخفيف العبء على المياه الصالحة للشرب وأنظمة الصرف الصحي

المتطلبات:-
مراقبة كمية الخفض في المياه المستخدمة اذا كان هناك عداد مخصص لكل نوع من أنواع المياه (شرب، ري، مختلط) .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تقليل استخدام خلاطات المياه الصالحة للشرب باستخدام أنظمة التحكم الأوتوماتيكي للمياه مثل الدمج باستخدام خلاطات عالية الكفاءة أو الخلاطات الجافة وتقنيات التحكم. وضرورة تركيب على الأقل عداد واحد لحساب كمية المياه المستخدمة في التبريد وغيرها. اعتماد معايير ومواصفات القوانين والأوامر الأتحادية والمحلية والإستراتيجية الوطنية للمياه.

WE Pre 2: Discharge Water Compliance	التحقق من تصريف المياه

الهدف:-
حماية المستوطنات الطبيعية، ومصدر تزويد المياه من ملوثات مصاحبة لتصريف المبنى للمياه

المتطلبات:-
تطبيق القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 وقانون حماية البيئة البحرية .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تطبيق متطلبات استخدام المصفيات للمواد الناتجة من المبنى والطريقة المثلي للتخلص من النفايات التي تم تجميعها

Credit WE 1.1 & 1.2: Water Efficient Landscaping–Reduce Water Use 1- 2 1points	كفاءة مياه: التقليل من استخدام المياه في المسطحات الخضراء

الهدف:-
الحد من استخدام مياه الشرب في ري الحدائق .

المتطلبات:-
نقطة (1) واحدة لمستوى خفض 50%.
نقطة (1) اضافية لمستوى خفض 95% .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تحديد نباتات ذات كفاءة في استخدام المياه سواء كانت محلية أو متأقلمة وتقاوم الظروف المناخية.
تطبيق تقنيات عالية الكفاءة في الري مثل نظام الري المصغر وحساسات لرطوبة التربة أو التحكم بناءاً على الأحوال الجوية. تغذية نظام الري باستخدام حصاد مياه الأمطار والمياه الرمادية المعالجة أو مياه الصرف الصحي المعالجة. اعتماد معايير ومواصفات القوانين والأوامر الأتحادية والمحلية والإستراتيجية الوطنية للمياه.

Credit WE 2: Innovative Wastewater Technologies 1 point	الإبداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي

الهدف:-

تقليل توليد مياه الصرف الصحي وتقليل الطلب على مياه الشرب، وزيادة شحن الخزانات الجوفية المحلية.

المتطلبات:-

الخيار الأول: تقليل استخدام مياه الشرب في الصرف بنسبة 50%

الخيار الثاني: المعالجة الثلاثية لمياه الصرف الصحي وبنسبة 100%

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تركيب أنظمة غير مركزية لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة الاستخدام. تخفيض استخدام المياه الصالحة للشرب في تحويلها الى مياه عادمة وذلك باستخدام المياه الرمادية أو/و المياه السوداء . خيارات استخدام المياه الغير صالحة للشرب تتضمن في شطف المراحيض وري المسطحات . . الخ. التزويد بمعدات معالجة المياه العادمة المتقدمة وإنشاء الأراضي المبللة، وأنظمة الترشيح عالية الكفاءة. اعتماد معايير ومواصفات القوانين والأوامر الأتحادية والمحلية والإستراتيجية الوطنية للمياه.

Credit WE 3: Water Use Reduction 1 point	تقليل استخدام المياه

الهدف:-

رفع كفاءة خلاطات المياه الصالحة للشرب في المبنى لتقليل العبء على أنظمة تزويد المياه والصرف الصحي

المتطلبات:-

نقطة واحدة لنسبة خفض 10%.

نقطة واحدة لنسبة خفض 20%.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تقليل استخدام خلاطات المياه باستخدام أنظمة التحكم الأوتوماتيكي للمياه وأنشطة أخرى مثل الدمج باستخدام خلاطات عالية الكفاءة أو الخلاطات الجافة وتقنيات التحكم. واتباع ارشادات هيئات كهرباء ومياه .

3. الطاقة والغلاف الجوي *3.Energy & Atmosphere*

EA Pre 1: Existing Building Commissioning	توظيف المباني القائمة

الهدف:-
تحديد إن كانت أنظمة المبنى الأساسية تعمل وفقاً للمتطلبات الحالية ومتطلبات الاستدامة

المتطلبات:-
التأكد من تركيب ومعايرة الأنظمة الأساسية للمبنى وتشغيلها بالشكل المطلوب وذلك بتطوير خطة تشغيل المبنى بحيث تتماشى مع الاستخدامات الحالية للمبنى وموجهة لأنظمة التكييف والتدفئة والتحكم بالرطوبة والانارة ونظام المراقبة للأمن والسلامة ونظام التحكم الآلي للمبنى .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تحديد الهدف من إشغال المبنى والتأكد من أن أنظمة المبنى تعمل بالشكل المطلوب لتلبي الهدف من التشغيل. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

EA Pre 2: Minimum Energy Performance	الحد الأدنى لأداء الطاقة

الهدف:-
تأسيس الحد الأدنى من كفاءة الطاقة للمبنى والأنظمة

المتطلبات:-
يجب أن يكون المبنى متوافقاً بشكل كامل وخطط كفاءة استخدام الطاقة من خلال فحص ومراقبة فاتورة الكهرباء لفترة 3 أشهر على الأقل واتباع المبنى لنظام الشرائح الجديدة و 12 شهراً للمبنى المعاد فحصه .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تنفيذ تحديث كفاءة الطاقة وتقنيات توفير الطاقة لخفض الطاقة المستخدمة الى الحد المطلوب. وإتباع إرشادات هيئات كهرباء ومياه .

EA Pre 3: Ozone Protection	حماية طبقة الأوزون

الهدف:-
خفض استنزاف الأوزون

المتطلبات:-
الامتناع الكلي عن استخدام غازات مركبات الكلوروفلوروكربون CFC في التبريد والثلاجات .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
وضع خطوات وأنظمة لتقليل الفقد كي تتماشى مع معايير الحد الأدنى للفقد. والالتزام بالاتفاقيات الدولية الخاصة بحماية طبقة الأوزون.

Credit EA 1: Optimize Energy Performance 1 point	المستوى الأفضل لأداء الطاقة

الهدف:-

رفع مستوى أداء الطاقة أعلى من الحد الأساسي المشار إليه سابقاً لتقليل التأثير الضار على البيئية من الاستخدام الزائد للطاقة.

المتطلبات:-

LEED for Existing Buildings Points	ENERGY STAR Rating
1	63*
2	67*
3	71
4	75
5	79
6	83
7	87
8	91
9	95
10	99

* الزامية

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تنفيذ تحديث كفاءة الطاقة وتقنيات توفير الطاقة لخفض الطاقة المستخدمة الى المستوى الذي يتيحه الجدول. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit EA 2.1–2.4: On-Site and Off-Site Renewable Energy 1- 4 points	الطاقة المتجددة في الموقع وخارجه

الهدف:-

تشجيع وتمييز الزيادة في مستويات استخدام الطاقة المتجددة في الموقع وخارجه لتقليل التأثير الضار على البيئية جراء استخدام الوقود الاحفوري .

المتطلبات:-

Existing Buildings Points	On-site Renewable Energy		Off-site Renewable Energy / Certificates
1	3 %	OR	15 %
2	6 %	OR	30 %
3	9 %	OR	45 %
4	12 %	OR	60 %

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تصميم وتحديد استخدام تقنيات الطاقة المتجددة ومشاركتها في الطاقة الكلية المطلوبة للمبنى. وذلك باستغلال الطاقة الشمسية والرياح وحرارة الأرض والغاز الحيوي.مراجعة نمط استهلاك المبنى للكهرباء . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit EA 3.1: Building Operations and Maintenance: Staff Education 1 point	تشغيل وصيانة المبنى: تدريب الكادر

الهدف :-
دعم التشغيل والصيانة المناسبين للمبنى والأنظمة المتوفرة في المبنى بحيث يستمر الأداء للإضاءة الطبيعية والرؤية للهدف المنشود على المدى البعيد

المتطلبات:-
تطبيق برامج لتدريب موظفي التشغيل والصيانة خلا فترة التشغيل لمدة 24 ساعة/سنة وذلك للوصول إلى مبنى مستدام تشغيلياً .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تنظيم دورة تدريبية لكوادر التشغيل والصيانة للمبنى في الموقع أو خارجه والتي تركز على المبنى وعلى أنظمة التشغيل والصيانة للمبنى والوصول إلى الأداء المستدام للمبنى

Credit EA 3.2: Building Operations and Maintenance: Building Systems Maintenance 1 additional point	تشغيل وصيانة المبنى: صيانة أنظمة المبنى

الهدف:-
دعم التشغيل والصيانة المناسبين للمبنى والأنظمة المتوفرة في المبنى بحيث يستمر الأداء للهدف المنشود على المدى البعيد

المتطلبات:-
وجود برنامج أفضل الممارسات الوقائية لصيانة الأجهزة خلال فترة التشغيل للتأكيد على الصيانة بعد انتهاء الضمان ذاتيا أو من خلال التعاقد مع جهة خدمية.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
استخدام مصادر متوفرة أو خدمة تعاقدية لتدعم الصيانة لما بعد انتهاء فترة الضمان

Credit EA 3.3: Building Operations and Maintenance: Building Systems Monitoring 1 additional point	تشغيل وصيانة المبنى: مراقبة أنظمة المبنى

الهدف:-
دعم التشغيل والصيانة المناسبين للمبنى والأنظمة المتوفرة في المبنى بحيث يستمر الأداء للهدف المنشود على المدى البعيد

المتطلبات :-
وضع نظام التعقب المستمر خلال فترة عمل النظام وتحسين الأنظمة التي تعمل على ضبط الراحة الداخلية والظروف (حرارة ورطوبة وثاني اوكسيد الكربون) في المساحات المشغولة.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
استخدام أنظمة أوتوماتيكية لمراقبة عمل الأجهزة والظروف داخل المبنى لإتاحة الفرصة لتحديد مشاكل النظام أوتوماتيكياً والتحذير لاتخاذ الإجراءات لإصلاح العطل. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit EA 4: Additional Ozone Protection 1 point	حماية إضافية للأوزون

الهدف:-
تخفيض استنزاف الأوزون ودعم الالتزام المسبق لاتفاقية مونتريال.

المتطلبات:-
عدم استخدام أجهزة التكييف والثلاجات وطفايات الحريق التي تحتوي على الكلوروفلوروكربون (CFCs) الهيدرو كلورو فلورو كربون (HCFCs) أو الهالون .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
توصيف جميع أنظمة المبنى بحيث تكون الأجهزة غير مسببة لاستنزاف الأوزون. أنظمة المبنى تتضمن التكييف والثلاجات وطفايات الحريق . البدائل الشائعة للهيدرو كربو فلورو كربون (HCFCs) في التكييف والثلاجات تستخدم الهيدروفلوروكربون (HFCs). والالتزام بالاتفاقيات الدولية الخاصة بحماية طبقة الأوزون.

Credit EA 5.1: Performance Measurement: Enhanced Metering 1 point	قياس الأداء: تحسين العداد

الهدف:-
عرض استمرارية القدرة على قياس وتحسين استهلاك الطاقة والمياه مع مرور الزمن وإضافة المبادرة في تخفيض إضافي للطاقة.

المتطلبات:-
القياس المستمر خلال فترة التشغيل للعناصر التالية (يمكن الحصول على 3 نقاط – نقطة لكل 4 نشاطات منفذة أو ممارسة):-

- **أنظمة الإنارة والتحكم،**
- **عدادات خاصة في المبنى تسمح بجمع كل الأحمال الكهربائية**
- **عدادات غاز خاصة في المبنى تسمح بجمع كل الأحمال الغاز الطبيعي**
- **عدادات خاصة في المبنى تسمح بجمع كل كمية المياه المستخدمة من قبل شاغلي البناية بواسطة الخلاطات**
- **عدادات خاصة في المبنى تسمح بجمع كل الأحمال الداخلية لاستخدام المياه داخل المبنى**
- **عدادات خاصة في المبنى تسمح بجمع كل الأحمال الداخلية لاستخدام مياه الري خارج المبنى**
- **النظام الكفوء لتبريد الماء خلال فترات تحميل مختلفة أو (أحمال التبريد لغير مستخدمي مياه التبريد)،**
- **أحمال التبريد،**
- **ترشيد استهلاك الهواء والمياه كفاءة تشغيل التدفئة،**
- **كفاءة السخان،**
- **كفاءة أنظمة وأجهزة الطاقة المحددة في المبنى**
- **استمرارية ومتغيرات أحمال المحركات**
- **تشغيل جهاز متغير الشدة**
- **توزيع الهواء والضغط الثابت وحجم الهواء الخارج**

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
يجب أن تتواجد في الموقع لفترة التشغيل قياس مستمر للمجموعات المحددة من استخدام الطاقة والمياه وأداء النظام. لكل عنصر تم قياسه إعداد برنامج لاستخدام البيانات التي تم تجميعها لتحسين أداء المبنى مع مرور الزمن. واستخدام المفاهيم لتعقب موفرات الطاقة من مقياس كفاءة الطاقة المطبقة في المبنى . وإتباع إرشادات هيئات كهرباء ومياه .

Credit EA 5.4: Performance Measurement: Emission Reduction Reporting 1 point	قياس الأداء: تقرير عن تقليل الأنبعاثات

الهدف:-
توثيق فوائد قلة الأنبعاثات نتيجة إتباع إجراءات الكفاءة في المبنى، مراجعة جزء الخفض من الأنبعات التي تم خفضها من حزمة التشغيل.

المتطلبات:-
تحديد العوامل التي تقلل استخدام الطاقة والانبعاثات .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
إبراز كل الأنواع المهمة من الملوثات التي قد تأتي من كفاءة الطاقة. تأتي الأهمية بسب التأثيرات السلبية للعديد من الملوثات على الصحة و البيئية من ضمنها ثاني أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، الزئبق، ملوثات الهواء الدقيقة و المركبات العضوية النفاذة. كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة وإجراءات خفض الأنبعاثات الأخرى من المبنى قد تساهم في الوصول الى تأثيرات ايجابية على الصحة وتأثيرات بيئية أقل كلفة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit EA 6: Documenting Sustainable Building Cost Impacts 1 point	توثيق تأثيرات كلفة الأبنية المستدامة

الهدف:-
توثيق تاثيرات كلفة الأبنية المستدامة

المتطلبات :-
توثيق الكلفة التشغيلية للمبنى على مدى آخر 5 سنوات (أو الفترة التي تم فيها إشغال المبنى إن كانت أقل) وتعقب التغيرات التي طرأت على كلفة تشغيل المبنى خلال فترة كفائتة.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تعقب الكلفة التشغيلية لإبراز أي نتيجة ايجابية متعلقة بتحسن الأداء المستدام للمبنى والتشغيل.

4. *Materials & Resources* المواد والمصادر .4

MR Pre 1.1: Source Reduction and Waste Management: Waste Management Policy and Waste Stream Audit	تقليل مصدر النفايات وإدارتها: السياسة المتبعة في إدارتها وحساب تصريفها

الهدف:-
تأسيس حد أدنى لخفض عناصر النفايات من المصدر وبرنامج التدوير وتقدير حجم إنتاج النفايات الحالي

المتطلبات:-

إتباع نظام محاسبي لتدفق النفايات المستمر من المصدر لتحديد أساس نوعية النفايات التي تنتج وكمياتها وكمية كل نوع منها . يجب على المحاسب أن يحصي على الأقل كمية الورق، الزجاج، البلاستك، الكرتون والمعادن في النفايات المنتجة دائما. تحديد إمكانية الخفض من المصدر وتحويل النفايات. تنفيذ سياسة خفض للنفايات خلال فترة الضمان لخفض حجم النفايات من خلال ساسة ترشيد التسوق من المصدر و إنشاء موقع لتجميع النفايات وتوعية شاغلي البناية بإعادة التدوير .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تطوير سياسة لتقليل النفايات وتدفقها من المبنى. البدا بتقييم تدفق النفايات لتأسيس الحد الأدنى الحالي من النفايات للمبنى . وتقييم كل نوع من النفايات المتدفقة وكم يمكن تخفيضها من المصدر، وإعادة استخدامها أو تدويرها. و في النهاية أعداد وتنفيذ وإدارة سياسة للمبنى تحتوي على إدارة خفض تدفق النفايات من خلال إستراتيجية ترشيد التسوق وإعادة الاستخدام والتدوير مع تجهيز موقع لجمع النفايات بالمعدات اللازمة وتوعية شاغلي المبنى للوصول الى نتائج ناجحة في تنفيذ أهداف خفض النفايات. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

MR Pre 1.2: Source Reduction and Waste Management: Storage & Collection of Recyclables	**تقليل مصدر النفايات وإدارتها: تخزين وجمع النفايات القابلة للتدوير**

الهدف:-

تسهيل خفض النفايات المتولدة بواسطة السكان والتي في طريقها الى الدفن أو الحرق

المتطلبات:-

تخصيص أماكن سهلة لخدمة المبنى ومخصصة لفصل وجمع وخزن المواد القابلة لإعادة التدوير.أن يحتوي موقع أعادة التدوير (على الحد الأدنى) مكان لجمع الورق، الزجاج، البلاستك، الكرتون والمعادن.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تحديد موقع بحجم مناسب و مكان ملائم لجمع وتخزين النفايات القابلة للتدوير . تحديد متعاملين مع النفايات و مشترين لنفايات الزجاج، البلاستيك، الأوراق المكتبية، الصحف، الكرتون، المعادن، النفايات العضوية وغيرها. وإرشاد السكان إلى تعليمات التدوير. النظر في إمكانية استخدام ضاغط الكرتون و ضاغط عبوات الألمنيوم و تقنيات إدارة النفايات لغرض دعم برنامج إعادة التدوير مع إظهار تنفيذ برنامج خفض كمية النفايات من المصدر. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

MR Pre 2: Toxic Material Source Reduction: Reduced Mercury in Light Bulbs	تقليل مصدر المواد السامة: استخدام الرصاص المخفض في مصابيح الإنارة

الهدف:-

تأسيس برنامج لخفض مصدر المواد السامة لتقليل كمية الزئبق الداخلة في المبنى عند شراء مصابيح الإنارة

المتطلبات:-

مصابيح الانارة يجب أن يكون محتواها من الزئبق أقل من 1×10^{-10} جرام لكل ساعة إضاءة بمعدل ألواط لكل المصابيح الحاوية على الزئبق والمستخدمة في كل مكان من المبنى.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تأسيس وإتباع برنامج شراء مصابيح الإنارة التي تبقي متوسط الاحتواء على الزئبق دون المستوى المحدد لكتلة وزن أقل من 1×10^{-10} جرام لكل ساعة إضاءة. . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit MR 1.1 & 1.2: Construction, Demolition and Renovation Waste Management 1 - 2 points	ادارة النفايات في مراحل البناء والهدم والتجديد

الهدف:-

تحويل نفايات البناء والهدم وإزالة الغبار من أماكن دفن أو حرق النفايات . إعادة توجيه المصادر القابلة للتدوير بإعادتها الى عمليات التصنيع . إعادة توجيه المواد القابلة لإعادة الاستخدام الى الموقع المناسب .

المتطلبات :-

تطوير وتنفيذ سياسة لإدارة النفايات تغطي أي مخلفات بناء أو تجديد أو تعديل يجرى للمبنى في المستقبل. تقيم كمي بالوزن أو الحجم لكمية مخلفات البناء أو الهدم أو تنظيف الموقع المحولة من مدافن النفايات أو المحارق.

1.1 تحويل على الأقل 50% من نفايات البناء الهدم وتنظيف الموقع من مكب النفايات أو المحارق (نقطة واحدة)

1.2 تحويل على الأقل 75% من نفايات البناء والهدم وتنظيف الموقع من مكب النفايات أو المحارق (نقطة واحدة اضافية)

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تطوير وتبني سياسة لإدارة النفايات لتضاف كمتطلب عام لأي إنشاء في الموقع. تعين ناقلون و متعاملين مع النفايات ومعيدي تدوير النفايات مسجلين لدى جهات حكومية. تحديد السوق الذي يمكن أن يتخلص من المواد. تنفيذ واستخدام إستراتيجية وأساليب تخلص وإعادة التدوير. توثيق كلفة التخلص و إعادة التدوير وإعادة استخدام المواد. الخفض من المصدر في الموقع يجب أن يكون جزء من الخطة. البحث عن التخلص أو إعادة تدوير أجهزة الإنارة عند انتهاء عملها أو عمرها. . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit MR 2.1–2.5: Optimize Use of Alternative Materials 1 - 5 points	استخدام أفضل للمواد البديلة

الهدف:-

خفض الأثر البيئي الناجم عن المواد من خلال الاستخدام أثناء عمليات التشغيل والصيانة وتأهيل المبنى.

المتطلبات:-

الحفاظ على برنامج التسوق المستدام الذي يغطي على الأقل : ورق المكتب، معدات المكتب، الأثاث ومواد تأثيث وبناء تستخدم في المبنى أو الموقع.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

عند شراء المواد، أو المؤن حدد إن كانت تطابق واحدة أو أكثر خواص الاستدامة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit MR 3.1 & 3.2: Optimize Use of IAQ Compliant Products 1- 2 points	أفضل استخدام للمنتجات المتاحة في تحسين نوعية الهواء الداخلي

الهدف:-

خفض تأثير المواد المستخدمة في التشغيل أو الصيانة وتطوير المبنى على نوعية الهواء الداخلي.

المتطلبات:-

تحسين استخدام المواد التي تخضع لنوعية الهواء الداخلي للمبنى لخفض الانبعاثات من المواد المستخدمة في المبنى .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

عند شراء المواد، أو المؤن أو الأجهزة ضرورة تحديد من كونها تطابق واحد أو أكثر من معايير الاستدامة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit MR 4.1–4.3: Sustainable Cleaning Products and Materials 1- 3 points	منتجات ومواد التنظيف المستديمة

الهدف:-

خفض الأثر البيئي لمنتجات التنظيف ومخلفات الورق الواقي وأكياس القمامة .

المتطلبات:-

توظيف الشراء المستدام لمواد ومنتجات التنظيف و مخلفات المنتجات الورقية الواقية وأكياس القمامة.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

عند شراء المواد، أو المؤن حدد بأنها يجب أن تطابق واحد أو أكثر من معايير الاستدامة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

إعادة التدوير أثناء الإشغال	Credit MR 5.1–5.3: Occupant Recycling 1 - 3 points

الهدف:-

تمهيد خفض النفايات والسموم المتولدة من شاغلي المبنى وتشغيل المبنى التي تم نقلها أو دفنها في مكب أو محرقة النفايات.

المتطلبات:-

جمع وإعادة تدوير 95% على الأقل من البطاريات ومصابيح الفلوراسنت المستخدمة اضافة الى التالي :-

تحويل أو إعادة تدوير 30% من مجموع النفايات (بالوزن أو الحجم) (نقطة واحدة)

تحويل أو إعادة تدوير40% من مجموع النفايات (بالوزن أو الحجم) (نقطتان)

تحويل أو إعادة تدوير 50% من مجموع النفايات (بالوزن أو الحجم) (ثلاث نقاط)

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

وجود برنامج لخفض النفايات من سكان المبنى وإعادة التدوير والذي يهتم بفصل وجمع وتخزين المواد لإعادة التدوير يتضمن على أقل تقدير التالي: الورق، الزجاج، البلاستك، الورق المقوي، المعادن، البطاريات، مصابيح الإنارة الفلوريسنت وتحويلها عن أماكن دفن وحرق النفايات. تشجيع رفع مستوى إعادة التدوير عند شاغلي المبنى . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

تقليل إضافي لمصدر المواد السامة :استخدام الرصاص المخفض في مصابيح الإنارة	Credit MR 6: Additional Toxic Material Reduction: Reduced Mercury in Light Bulbs 1 point

الهدف:-

تأسيس برنامج لخفض مصدر المواد السامة لتقليل كمية الزئبق الداخل للمبنى من خلال شراء مصابيح الإنارة

المتطلبات:-

الاحتفاظ بمصابيح الانارة التي محتواها من الزئبق أقل من 8×10^{-11} جرام لكل ساعة إضاءة على أساس معدل الوزن ولكل المصابيح الحاوية على الزئبق والمستخدمة في المبنى.(إن معدل محتوى وزن الزئبق لهذه المصابيح تم حسابه في الفقرة الإلزامية رقم 2).

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تأسيس وإتباع برنامج شراء مصابيح الإنارة التي تبقي متوسط الاحتواء على الزئبق لكل المصابيح التي تحتوي على زئبق دون المستوى المحدد لكتلة وزن تعادل 1×10^{-12} جرام لكل وحدة إضاءة

المصباح في الساعة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

5. جودة البيئة الداخلية *5. Indoor Environment Quality*

IEQ Pre 1: Outside Air Introduction and Exhaust Systems	الهواء الخارجي الداخل وأنظمة الشفط

الهدف:-
تأسيس الحد الأدنى من أداء جودة الهواء الداخلي في المبنى لتحسينه وضمان راحة وصحة المستخدمين

المتطلبات:-
تطوير أو إدامة نظام تهوية وتوزيع الهواء الخارجي للمبنى القائم بحيث يكون بمقدار 17 متر مكعب/ساعة/للشخص.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
إجراء تفتيش نظري للتهوية من الهواء الخارجي وإزالة العوائق التي تقلل من دخول الهواء الكافي لنظام التوزيع. إجراء مراقبة للهواء الخارجي لتوثيق البيانات بوحدات متر مكعب في الدقيقة. مقارنة التدفق المقاس مع كل وحدة . اختبار التشغيل لكل مروحة شفط والتحقق من أن التدفق يطابق التصميم أو الهدف. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

IEQ Pre 2: Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	التحكم البيئي في دخان التبغ (ETS)

الهدف:-
الحد من تعريض سكان المبنى والأسطح الداخلية وأنظمة التهوية الموزعة إلى دخان التبغ بيئياً.

المتطلبات:-
1) منع التدخين في المبنى
2) تخصيص مكان يبعد 7.62 متر عن المداخل والنوافذ ومراوح التهوية

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
منع التدخين في المباني التجارية التحكم الكفء بالتهوية في غرف التدخين. منع التدخين في الأماكن العامة من المباني السكنية، تصميم غلاف المبنى والنظم كي تقلل انتقال دخان التبغ بين وحدات المنزل. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

IEQ Pre 3: Asbestos Removal or Encapsulation	إزالة الأسبستوس أو تغليفه

الهدف:-
تقليل مستوى تعريض سكان المبنى للاسبستوس لتجنب التأثيرات المؤذية ألمصاحبه في المباني القائمة .

المتطلبات:-
- وضع برنامج لادارة الاسبستوس.
- اشارة الى القرار الوزاري بشأن منع استخدام الاسبستوس .
- مراجعة القوانين المحلية الصادرة بهذا الخصوص

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
مراجعة برنامج إدارة الأسبستوس الحالية وتحضير برنامج واضح لتحديد المتطلبات المنظمة والموضحة لإبقاء الأسبستوس الموجود في المبنى. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

IEQ Pre 4: Polychlorinated Biphenyl (PCB) Removal	مزيل لمادة ثنائي الفينيل المتعدد الكلورات

الهدف:-
تخفيض تعرض السكان الى مادة PCB والمخلفات المصاحبة في حال تعرض المبنى للحريق

المتطلبات:-
وضع برنامج لادارة مادة ثنائي الفينيل المتعدد الكلورات
تحديد المتطلبات المنظمة المعمول بها بهذا الخصوص

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
مراجعة برنامج إدارة PCB الحالية وإعداد تفصيل للبرنامج الذي يشير الى الضوابط المنظمة المعمول بها وتأشير الكيفية التي سيتعامل بها البرنامج مع الموجود من هذه المادة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 1: Outdoor Air Delivery Monitoring 1 point	مراقبة الهواء الخارجي الداخل

الهدف:-
تزويد المبنى بنظام مراقبة التهوية لضمان راحة وصحة السكان

المتطلبات:-
تركيب نظام مراقبة دائم للحصول على معلومات عن كفاءة نظام التهوية للتأكد من أن النظام يقدم الحد الأدنى من معدل التهوية المطلوبة.
في نظم التهوية الميكانيكية مراقبة تركيز ثاني أكسيد الكربون وتدفق الهواء في المساحات المزدحمة وخاصة للأماكن التي تحتوي 25 شخصاً على مساحة 93 متر مربع.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تركيب أنظمة مراقبة دائمة قادرة على تزويد معلومات عن أداء نظام التهوية لضمان الحصول على اقل معدل للتهوية . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

زيادة التهوية	Credit IEQ 2: Increased Ventilation 1 point

الهدف:-

تزويد تهوية خارجية إضافية لتحسين نوعية الهواء الداخلي لراحة السكان والصحة والإنتاجية

المتطلبات:-

زيادة حيز المتنفس للتهوية الخارجية لنظام التهوية الميكانيكية بنسبة 30% عن مستوى الحد الأدنى المطلوب . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

للمساحات ذات التهوية الميكانيكية: تصميم أنظمة التهوية لتزويد بمعدل تهويه على الأقل 30% أكبر من أدنى معدل للتهوية المشمولة ضمن المعايير.

للمساحات ذات التهوية الطبيعية: إتباع خطوات التصميم الثمانية الموصوفة في دليل أفضل الممارسات لثقة الكربون:

1) **تطوير احتياجات التصميم.**
2) **خطط سريان الهواء .**
3) **تحديد استخدامات المبنى والمزايا التي قد تتطلب اهتماماً خاصاً في المستقبل.**
4) **تحديد احتياجات التهوية.**
5) **تقدير الضغوط الرئيسية الخارجية الموجهة.**
6) **اختيار أنواع من أدوات التهوية .**
7) **مقاس أدوات التهوية .**
8) **تحليل التصميم.**

إنشاء خطة لإدارة نوعية الهواء الداخلي	Credit IEQ 3: Construction IAQ Management Plan 1 point

الهدف:-

الحد من مشاكل نوعية الهواء الداخلي الناتجة عن عملية الإنشاء أو التجديد وذلك لراحة وصحة العمال وسكان المبنى.

المتطلبات:-

وضع وتنفيذ خطة لإدارة جودة الهواء الداخلي خلال مرحلتي البناء والأشغال للمبنى.

بعد الانتهاء من البناء وضع الحد الأدنى لاختبار جودة الهواء الداخلي للمساحات المتأثرة في المبنى والتي تبين مستويات تركيز ملوثات الهواء الكيميائيةً تحت المستوى المحدد. إجراء غسل المبنى عند كل موقع اختبار عند تجاوز الحد الأعلى للتركيز وعلى فترة أسبوعين على الأقل، بعد ذلك يتم إجراء اختبار للمعايير محددة والتي تجاوزت الحدود القصوى لتحديد إن كان قد تم أجراء المطلوب. يتم أعادة العملية حتى الوصول الى كل المتطلبات.

Maximum Concentration	Chemical Contaminate
0.05 parts per million	Formaldehyde
20 micrograms per cubic meter above outside air conditions	Particulates (PM10)
500 micrograms per cubic meter	Total Volatile Organic Compounds (TVOC)
3 micrograms per cubic meter	4-Phenylcyclohexene (4-PCH)
9 parts per million	Carbon Monoxide (CO)

<u>مستوى التقنيات والاستراتيجية :-</u>

تحديد استراتيجية التحكم بالملوثات تتضمن أنظمة التكييف و التحكم بمصادر التلوث وجز مسارات الملوثات مع تطبيق برنامج تنظيف وتنظيم مناسبين لتقليل الأختلال. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Maximum Concentration	Chemical Contaminate
0.05 parts per million	Formaldehyde
20 micrograms per cubic meter above outside air conditions	Particulates (PM10)
500 micrograms per cubic meter	Total Volatile Organic Compounds (TVOC)
3 micrograms per cubic meter	4-Phenylcyclohexene (4-PCH)
parts per million	Carbon Monoxide (CO)

Credit IEQ 4.1: Documenting Productivity Impacts: Absenteeism and Health Care Cost Impacts 1 point	**توثيق تأثيرات الإنتاجية: تأثيرات كلفة الرعاية الصحية والغياب**

<u>الهدف:-</u>

توثيق التغيب، وكلفة الرعاية الصحية وتأثير الإنتاجية لتحسين أداء المبنى المستدام

<u>المتطلبات:-</u>

توثيق أوقات التغيب وكلفة الرعاية الصحية لسكان المبنى خلال الخمس سنوات الأخيرة (أو الفترة التي تم فيها إشغال المبنى على أن لاتكون أقل من 12 شهرا) وتعقب التغييرات في التغيب والرعاية الصحية (يجب تقديم المطالبات بالكلف وأي خفض في أقساط الكلف يجب تقديمها إن وجدت) لكل شاغلي المبنى خلال فترة الضمان لتحسين أداء المبنى المستدام.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تعقب التغيب وكلفة الرعاية الصحية لسكان المبنى لإبراز أية نتائج ايجابية متعلقة لتحسين أداء المبنى المستدام وخاصة نوعية الهواء الداخلي والتشغيل . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 4.2: Documenting Productivity Impacts: Other Impacts 1 point	توثيق تأثيرات الإنتاجية: التأثيرات الأخرى

الهدف:-

توثيق المؤثرات الأخرى على الأنتاجية (غير تلك التي ذكرت في المفردة 4.1) والمؤثرة على استدامة كفاءة المبنى .

المتطلبات:-

توثيق العوامل الأخرى المؤثرة في انتاجية سكان المبنى(غير تلك التي ذكرت في المفردة 4.1) والتي لها تأثير على استدامة كفاءة المبنى. التعبير عن وتحديد التغيرات في التأثير على كمية العمل المنجز والأخطاء التي حصلت أو أية تأثيرات أخرى على شاغلي المبنى خلال فترة الضمان تتعلق باستدامة تطور كفاءة المبنى. هذه الوثائق ضرورية لتجهيزها عن السنوات الخمس السابقة (أو الفترة التي تم شغل المبنى بها ولفترة لاتقل عن 12 شهرا).

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

وضع نظام لتعقب التغيرات في مقدار العمل المنجز والأخطاء التي ارتكبها السكان خلال فترة التشغيل لتحسين أداء المبنى المستدام (غير تلك التي ذكرت في المفردة 4.1) . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 5.1: Indoor Chemical and Pollutant Source Control: Non-Cleaning System – Reduce Particulates in Air Distribution 1 point	التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية: نظام لا يحتاج للتنظيف خافض للأجسام الدقيقة عند توزيع الهواء

الهدف:-

تقليل تعريض سكان المبنى وعمال الصيانة للجزيئات الملوثة الخطرة والتي تأثر عكسياً على نوعية الهواء و الصحة و تشطيبات المبنى و أنظمة المبنى والبيئة.

المتطلبات:-

تركيب مصفيات قادرة على ازالة الجزيئات المؤثرة للمستوى MRV 13 أو أكثر للهواء الخارجي الداخل للمبنى وللهواء المعاد تدويره داخلياً خلال فترة الضمان. إعداد ومتابعة صيانة منتظمة وتبديل للمصفيات.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تركيب وإيجاد مصفيات قادرة على إزالة الجزيئات المؤثرة للمستوى MRV 13 أو أكثر للهواء الخارجي الداخل للمبنى وللهواء المعاد تدويره داخلياً . إنشاء وتتبع برنامج زمني منتظم لصيانة المصفيات وتغييرها . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 5.2: Indoor Chemical and Pollutant Source Control: Non-Cleaning –High-Volume Copying/Print Rooms/Fax Stations 1 point	التحكم في مصدر الملوثات والكيميائيات الداخلية: عدم الحاجة لتنظيف مراكز النسخ/غرف الطباعة/الفاكس كبيرة الحجم

الهدف:-

تقليل تعريض سكان المبنى وعمال الصيانة للجزيئات الملوثة الخطرة والتي تأثر عكسياً على نوعية الهواء، الصحة، تشطيبات المبنى، أنظمة المبنى والبيئة.

المتطلبات:-

خلال فترض الضمان تأمين عوازل جداريه للأسطح ومنع اعادة تدوير الهواء أو ضغط غير مناسب وعزل مراكز وأجهزة النسخ والطباعة والفاكس، المراكز عالية الاستهلاك من الأجهزة التي ذكرت سابقا هي تلك التي تستهلك أكثر من 40,000 صفحة شهرياً . كما أن هذه النقطة يمكن الحصول عليها من خلال استخدام أجهزة استنساخ وطباعة وفاكس تستخدم لأقل من الكمية المذكورة سابقا أو وضعت في مكان ذو تهوية خاصة ومنعزل (ذلك خاضع لاختيار صاحب المبنى).

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

وجود حواجز لفصل الهواء العادم للخارج وعدم إعادة تدويره لاحتواء وعزل مراكز النسخ والطباعة والفاكس. إعداد خطة لتقليل الاستخدام غير الضروري للنسخ والطباعة بتحويل الكميات الكبيرة من أعمال النسخ والطباعة في أجهزة ذات طاقة عالية ومعزولة كي يمكن تنفيذ متطلبات هذه النقطة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 6.1: Controllability of Systems: Lighting 1 point	الأنظمة القابلة للتحكم: الإنارة

الهدف:-

التزود بمستوى عالي من التحكم بنظام الحرارة والتهوية والإنارة بواسطة كل فرد من السكان أو الجماعات (مثل الصفوف الدراسية وقاعات الأجتماعات) وذلك لرفع الإنتاجية والراحة والصحة لسكان المبنى.

المتطلبات:-

تزويد التحكم الفردي للإضاءة لحوالي 50% كحد أدنى لسكان المبنى والتي يمكن تعديلها بحسب المتطلبات الفردية والكفاءة أو للذين يشتركون في استغلال الأماكن الجماعية أو مواقع العمل.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تطبيق نظام وتحكم السكان بالإنارة ، توظيف الإحساس بالمكان ودور الإنارة لإعطاء الإنارة الأساسية للمساحات مع تحكم السكان بما يتواءم مع متطلباتهم ونشاطاتهم. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 6.2: Controllability of Systems: Temperature & Ventilation 1 point	الأنظمة القابلة للتحكم: الحرارة والتهوية

الهدف:-

التزويد بمستوى عالي من التحكم بنظام الحرارة والتهوية بواسطة فرد من السكان أو الجماعات (مثل صفوف الدراسة وقاعات الاجتماعات) وذلك لرفع الإنتاجية والراحة والصحة لسكان المبنى

المتطلبات:-

تزويد التحكم الفردي لوحدات الحرارة و التكييف لحوالي 50% كحد أدنى لسكان المبنى والتي يمكن تنظيمها بشكل يلبي حاجاتهم. يمكن أن تستخدم النوافذ القابلة للفتح للتحكم براحة السكان لمساحة6.1 متر للداخل و3.5 متر لجانبي النافذه .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تزويد السكان بنظام التحكم بالحرارة والتهوية . اعتماد استراتيجيات تتضمن أنظمة تكييف تحت الأرضيات مع موزعات مستقلة ومحولات لأنظمة التهوية مع أجهزة سيطرة والنوافذ القابلة للفتح في المواقع المحيطة أو جدران وفواصل التهوية . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 7.1: Thermal Comfort: Compliance 1 point	الحرارة المريحة: التحقق

الهدف:-

تزويد المباني بأنظمة حرارية مريحة لتحسين الإنتاجية والصحة للسكان

المتطلبات:-

اتبع الشروط المطلوبة للحرارة المريحة السكان

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

وضع ضوابط الراحة للتأكد من أن المبنى والأنظمة المصممة لديها القدرة لأداء يناسب ضوابط الراحة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 7.2: Thermal Comfort: Permanent Monitoring System 1 point	الحرارة المريحة: نظام مراقبة دائم

الهدف:-

تزويد المباني بأنظمة حرارية مريحة لتحسين الإنتاجية والصحة للسكان

المتطلبات:-

وضع نظام مراقبة دائم للتأكد من اداء المبنى لمحددات الراحة المطلوبة .

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

تطبيق مراقبة منظمة للأداء الفعلي لخواص الراحة المذكورة في 7.1.

ويمكن مراقبة وقياس حرارة الهواء، الرطوبة النسبية، ثاني أكسيد الكربون وسرعة الرياح إذا كان ذلك مناسبا لمواقع مختلفة حسب تأثيرها على راحة السكان. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 8.1 & 8.2: Daylight and Views: Daylight 50% & 75% 1- 2 points	الإضاءة الطبيعية والرؤية: الإضاءة الطبيعية

الهدف:-

تزويد سكان المبنى بربط المساحات الداخلية و الخارجية من خلال جلب الإضاءة الطبيعة والمناظر للمساحات المأهولة عادة من المبنى

المتطلبات:-

تحقيق حد أدنى لمعامل الانعكاس ليصل الى 2% للحد الأدنى للمساحات التي يتم إشغالها أصحاب المهام التي تعتمد على الرؤية، بحيث تكون على النحو التالي :

8.1 تخصيص 50% من المساحة الكلية المشغولة من قبل أصحاب المهام (نقطة واحدة)

8.2 تخصيص 75% من المساحة الكلية المشغولة من قبل أصحاب المهام (نقطة واحدة)

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

الحصول على أقل معامل للإضاءة الطبيعية لـ 2% (عدا أشعة الشمس النافذة مباشرة) من 50% الى 75% من المساحة المأهولة لتأدية مهام الرؤية . اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 8.3 & 8.4: Daylight and Views: Views 45% & 90% 1- 2 points	الإضاءة الطبيعية والرؤية: الرؤية

الهدف:-

تزويد سكان المبنى بربط المساحات الداخلية مع الخارجية من خلال جلب الإضاءة الطبيعة والمناظر للمساحات المأهولة عادة من المبنى

المتطلبات:-

وضع خطة وسياسات لترميم المساحات المضطربة والتي تحدد الهدف من بلوغ الرؤية المباشرة عن طريق العاكس المرئي في 90% من المساحات المأهولة عادة (لايشمل ذلك غرف الطباعة والمخازن والمعدات وغرفة غسل الملابس وباقي المواقع المساندة ذات الاستغلال القليل) إضافة الى :

8.3 الوصول الى النظر بشكل مباشر ومن خلال العاكس المرئي لسكنة المبنى بنسبة 45% من المساحة المشغولة (نقطة واحدة)

8.4 الوصول الى النظر بشكل مباشر ومن خلال العاكس المرئي لسكنة المبنى بنسبة 90% من المساحة المشغولة (نقطة واحدة)

<u>مستوى التقنيات والاستراتيجية :-</u>

تطوير وتطبيق خطة وسياسات لتجديد الموقع التي تحدد الهدف من الوصول الى الخط المباشر للرؤية لـ 90% من المساحات المأهولة عادة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 9: Contemporary IAQ Practice 1 point	الممارسات الحديثة لتحسين نوعية الهواء الداخلي

<u>الهدف:-</u>

تحسين جودة الهواء الداخلي بتحسين الممارسات لتجنب تطور مشاكل نوعية الهواء الداخلي في المبنى وتصحيح جودة الهواء الداخلي عند حدوثها وذلك للحفاظ على صحة للسكان

<u>المتطلبات:-</u>

وضع وتنفيذ برنامج لادارة جودة الهواء الداخلي

<u>مستوى التقنيات والاستراتيجية :-</u>

تشغيل برنامج لتحسين نوعية الهواء الداخلي بتحسين الممارسات لتجنب تطور مشاكل نوعية الهواء الداخلي في المبنى وتصحيح نوعية الهواء الداخلي عند حدوثها وذلك للحفاظ على صحة للسكان. دراسة المبنى وتقيم الأنظمة لتحديد مشاكل البيئة الداخلية و تنفيذ برنامج متواصل لمنع هذه المشاكل من الظهور وحماية عالية لجودة الهواء الداخليبصورة مستمرة.أن يضم البرنامج خطة لمنع تكثف الرطوبة والفطريات في المبنى. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 10.1: Green Cleaning: Entryway Systems 1 point	التنظيف الأخضر: أنظمة المداخل

<u>الهدف:-</u>

تقليل تعريض سكان المبنى وعمال الصيانة للملوثات الكيميائية الخطرة و البيولوجية والجزيئات الملوثة والتي تأثر بشكل ظار على جودة الهواء و الصحة و تشطيبات المبنى و أنظمة المبنى والبيئة .

<u>المتطلبات:-</u>

استخدام أنظمة المداخل (شباك او حواجز مشبكة او سجاد عند المدخل وغيرها) لتقليل الأتربة والغبار والذرات من الدخول للمبنى من كافة المداخل ووضع سياسات تنظيف للمحافظة على المداخل والممرات الخارجية

<u>مستوى التقنيات والاستراتيجية :-</u>

تصميم جميع المداخل الخارجية بأنظمة (شباك او حواجز مشبكة او سجاد عند المدخل وغيرها) تحجز ذرات الأتربة لمنع دخولها الى المبنى .

تصميم الطابوق أو الأجر أو القرميد والخرسانة المسلحة الخارجية بشكل يسمح لتصريف المياه خارج مدخل البناية. تأمين تصميم للحديقة فيه مزروعات تحتاج الى خدمات قليلة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 10.2: Green Cleaning: Isolation of Janitorial Closets 1 point	التنظيف الأخضر: عزل واقي المراحيض

الهدف:-
تقليل تعريض سكان المبنى وعمال الصيانة للملوثات الكيميائية الخطرة و البيولوجية والجزيئات الملوثة والتي تأثر عكسياً على نوعية الهواء و الصحة و تشطيبات المبنى و أنظمة المبنى والبيئة .

المتطلبات:-
وضع عوازل جدارية للأسطح مجهزة بمراوح تهوية خارجية ومنع اعادة تدوير الهواء او ضغط ضار في جميع واقي المراحيض.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
وضع عوازل جدارية للأسطح مجهزة بمراوح تهوية خارجية ومنع اعادة تدوير الهواء او ضغط ضار في جميع واقي المراحيض. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 10.3: Green Cleaning: Low Environmental Impact Cleaning Policy 1 point	التنظيف الأخضر ووضع سياسة تنظيف ذات تأثير بيئي منخفض

الهدف:-
تقليل تعريض سكان المبنى وعمال الصيانة للملوثات الكيميائية الخطرة و البيولوجية والجزيئات الملوثة والتي تأثر عكسياً على نوعية الهواء و الصحة و تشطيبات المبنى و أنظمة المبنى والبيئة .

المتطلبات:-
وضع سياسة لتنظيف ذات أثر بيئي قليل
مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
وجود منتجات تنظيف ذات تأثيرات منخفضة على البيئة وإتباع سياسات التنظيف المستدام ومنتجات لأنظمة طلاء الأرضيات صلبة واستخدام منتجات التنظيف المركزة . يفضل استخدام منتجات خالية من الزنك في طلاء الأرضيات. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

Credit IEQ 10.4 & 10.5: Green Cleaning: Low Environmental Impact Pest Management Policy 1-2 points	التنظيف الأخضر: وضع سياسة لمكافحة الحشرات ذات تأثير بيئي منخفض

الهدف:-
تقليل تعريض سكان المبنى وعمال الصيانة للملوثات الكيميائية الخطرة و البيولوجية والجزيئات الملوثة والتي تأثر عكسياً على نوعية الهواء و الصحة و تشطيبات المبنى و أنظمة المبنى والبيئة .

المتطلبات:-
وضع وتنفيذ ومتابعة سياسة شاملة لادارة الحشرات داخل المبنى وذات أثر بيئي قليل. أي منتوج يستخدم في مكافحة الحشرات يجب أن يتطابق و متطلبات الفقرات MR4.1- 4.3.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تقييم خطوات إدارة الحشرات المنزلية الحالية، وتطوير برنامج لتأهيل المنهج المتبع ليكون ذو تأثير منخفض على البيئة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية. والقانون الخاص بالمبيدات.

Credit IEQ 10.6: Green Cleaning: Low Environmental Impact Cleaning Equipment Policy 1 point	التنظيف الأخضر: وضع سياسة لمعدات التنظيف ذات تأثير بيئي منخفض

الهدف:-
تقليل تعريض سكان المبنى وعمال الصيانة للملوثات الكيميائية الخطرة و البيولوجية والجزيئات الملوثة والتي تأثر عكسياً على نوعية الهواء و الصحة و تشطيبات المبنى و أنظمة المبنى والبيئة .

المتطلبات:-
وضع سياسة للمعدات الوقائية والتي تزيد من فاعلية خفض ملوثات المبنى وأقل أثر بيئي.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-
تطوير، تطبيق وإيجاد سياسة لاستخدام معدات التعقيم والتي تزيد من خفض الملوثات في المبنى وتأثير بيئي قليل.تقيم معدات التعقيم المستخدمة حاليا و وضع خطة لتطويرها كي تكون اكثر تأثيرا على ملوثات المبنى وبتأثير أقل على البيئة. اعتماد مواد القانون الاتحادي رقم (24) لسنة 1999 م واللوائح التنفيذية الخاصة به والأوامر المحلية.

6.الإبداع في التطوير والتشغيل والصيانة
6. *Innovation in Upgrades, Operations & Maintenances*

Credit IUOM 1.1-1.4: Innovation in Upgrades, Operations and Maintenance 1- 4 points	الإبداع في التأهيل والتشغيل والصيانة

الهدف:-
تزويد فرق التأهيل والتشغيل الفرصة للحصول على نقاط للأداء المتميز الذي يفوق متطلبات LEED للمباني الخضراء القائمة.

المتطلبات:-
1.1اعطاء نقطة عند تقديم وثائق عن كل مبادرة تطوير مقترحة ومعتمدة من ضمنها تفاصيل ما تم التوص اليه وفوائد بيئية اضافية وما استخدم من مقاييس الكفاءة لتوثيق الفوائد البيئية خلال فترة الضمان.
1.2 اعطاء نقطة لنفس اسباب ما ورد في 1.1
1.3 أعطاء نقطة لنفس اسباب ما وردفي 1.1
1.4 اعطاء نقطة لنفس اسباب ما ورد في 1.1

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

الحفاظ خلال فترة التشغيل على أفعال أضافت إلى الفائدة البيئة.والتي هي عبارة عن نشاطات تجاوزت أساسا المطلوب في LEED للمباني القائمة أو نشاطات لم ترد في معايير LEED للمباني القائمة والتي تقدم للبيئة فوائد اضافية.

Credit IUOM 2. LEED® Accredited Professional 1 point	تفويض مختصين من LEED®

الهدف:-

دعم وتشجيع تكامل التأهيل والتشغيل وفريق المشروع المطلوب من قبل LEED للمباني الخضراء القائمة

المتطلبات:-

وجود شخص واحد على الأقل ضمن فريق المشروع مؤهل وحاصل على رخصة من LEED.

مستوى التقنيات والاستراتيجية :-

ان يكون هناك شخص في الفريق درس معايير LEED للمباني الخضراء القائمة و دليل LEED للمباني الخضراء القائمة والحصول على اختبار LEED للتأهيل كمقيم معتمد. راعي أن يكون هناك شخص متخصص في معايير LEEDللمباني الخضراء القائمة من خلال اختبار LEED للمختصين.

SYRIAN ARAB REPUBLIC
DAMASCUS UNIVERSITY
FACULTY OF ARCHITECTURE
SCIENCE OF BUILDING & IMPLEMENTATION

GREEN BUILDING RATING SYSTEM FOR EXISTING BUILDINGS (Draft)
Upgrades, Operations and Maintenance
CASE STUDY: (DAMASCUS CITY – BAGHDAD STREET) 1950-1970

A Study Prepared To Obtain Degree Master In Science Of Building and Implementation

Prepared by Arch. Loranse Al Tahan
Supervised by: Prof. Ghsan abood
Professor in Faculty of the Architecture - Damascus University

Damascus- -2014

Research Summary

This study highlights

Intent

Control erosion to reduce negative impacts on water and air quality.

Requirements

Develop and implement a site erosion and sedimentation control policy that incorporates best management practices. The plan shall meet the following objectives:

- Prevent loss of soil during construction by stormwater runoff and/or wind erosion, including protecting topsoil by stockpiling for reuse,
- Prevent sedimentation of storm sewer or receiving streams,
- Prevent polluting the air with dust and particulate matter

Potential Technologies & Strategies

Adopt an erosion and sediment control plan to be implemented during any construction project. Consider employing strategies such as temporary and permanent seeding, mulching, earth dikes, silt fencing, sediment traps and sediment basins. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans.**

Intent

Provide a distinction between buildings that are eligible to apply for New Construction certification and buildings that are eligible to apply for Existing Buildings certification.

Requirements

Buildings that have not been certified under New Construction must be at least two years old before they can achieve certification under for Existing Buildings.

Potential Technologies & Strategies

Project teams with control over the design and construction of new buildings are encouraged to register and earn certification under New Construction and then apply for ongoing recertification under for Existing Buildings.

Intent

Encourage grounds/site/building exterior management practices that have the lowest environmental impact possible and preserve ecological integrity, enhance diversity and protect wildlife while supporting building performance and integration into surrounding landscapes.

Requirements

Have in place over the performance period a low-impact site and green building exterior management plan that addresses the topics listed below. One point is earned for each four items addressed.

1. Maintenance equipment
2. Plantings
3. Animal and vegetation pest control
4. Landscape waste
5. Irrigation management
6. Fertilizer use
7. Cleaning of building exterior
8. Paints and sealants used on building exterior
9. Other maintenance of the building exterior

Potential Technologies & Strategies

include green landscape management actions, such as using a greater variety of plants, using more native plants, reducing size of lawns, changing maintenance practices, reducing the use of power equipment, stormwater control, using fertilizer on an as-needed basis, composting waste, applying integrated pest management, creating wildlife habitat, avoiding/removing invasive plants, protecting natural areas and using plants to reduce heating and cooling needs. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Channel development to urban areas with existing infrastructure, protect greenfields and preserve habitat and natural resources.

Requirements

Occupy a building that has a density of at least 60,000 square feet of building floor space per acre located within an area with a density of at least 60,000 square feet of building floor space per acre (two-story downtown development).

Potential Technologies & Strategies

Give preference to urban sites by occupying high development density buildings in urban areas with high development density. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce pollution and land development impacts from automobile use.

Requirements
Meet the criteria of at least one of the following three options:

Option A

- The building is located within 1/2 mile of a commuter rail, light rail or subway station.

Option B

- The building is located within 1/4 mile of two or more public or campus bus lines usable by building occupants.

Option C

- Building occupants are provided with a conveyance (shuttle link) that supplies transportation between the building and public transportation meeting the criteria in Option A or Option B above.

Potential Technologies & Strategies

Survey potential building occupants and determine if available mass transportation options meet their needs. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce pollution and land development impacts from automobile use.

Requirements
For commercial or institutional buildings, provide secure bicycle storage with convenient changing/shower facilities (within 200 yards of the building) for regular building occupants. Maintain bike storage and shower capacity that is sufficient for the greater of 1% of the building occupants or 125% of peak demand for these facilities.

For residential buildings, provide covered storage facilities for securing bicycles for 15% or more of building occupants in lieu of changing/shower facilities.

Potential Technologies & Strategies

Add or maintain building transportation amenities such as bicycle storage (racks) and showering/changing facilities. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce pollution and land development impacts from automobile use.

Requirements

Provide (or achieve result in some other way) alternative fuel vehicles or hybrid vehicles for 3% of building occupants. Provide preferred parking for these vehicles and increase as necessary the amount of preferred parking to meet the demand for preferred parking up to 10% or more of the total vehicle parking capacity.

Potential Technologies & Strategies

Provide transportation amenities such as alternative fuel refueling stations. Provide preferred parking for alternate fueled vehicles or hybrid vehicles. Provide alternate fueled or hybrid vehicles to building occupants or find a market-based way to get building occupants to drive alternative fuel or hybrid vehicles. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce pollution and land development impacts from single-occupancy vehicle use.

Requirements

Option A

- Provide preferred parking and implement/document programs and policies for car pools or van pools capable of serving 5% of the building occupants and add no new parking.

Option B

- Operate an occupant telecommuting program over the performance period that reduces commuting frequency by 20% for 20% or more of the building occupants and provides the necessary communications infrastructure in the building to accommodate telecommuting.

Potential Technologies & Strategies

Provide incentives for using car pooling or telecommuting to encourage occupants to reduce vehicle miles traveled. Include the option of telecommuting in the building

design and size facilities appropriately. Encourage off-site work as this reduces office space requirements and employee facilities.

Encourage car pooling through initiatives such as preferred parking areas for high-occupancy vehicles (HOV) and the elimination of parking subsidies for non–car pool vehicles. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Conserve existing natural areas and restore damaged areas to provide habitat and promote biodiversity.

Requirements

Have in place over the performance period, native or adapted vegetation or other ecologically appropriate features:

SS Credit 4.1: Covering a minimum of 50% of the site area excluding the building footprint. (1 point)

SS Credit 4.2: Covering a minimum of 75% of the site area excluding the building footprint. (1 point)

Potential Technologies & Strategies

Perform a site survey to identify site elements and adopt a master plan for management of the building site. Activities may include removing excessive paved areas and replacing them with landscaped areas, or replacing excessive turf-grass area with natural landscape features. Work with local horticultural extension services or native plant societies to select and maintain indigenous plant species for site restoration and landscaping. Coordinate with activities, technologies and strategies under SSc1. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Limit disruption and pollution of natural water flows by managing stormwater runoff.

Requirements

Have a stormwater management plan in place over the performance period that is designed to mitigate runoff from the site. Mitigated stormwater is the volume of precipitation falling on the site that does not become runoff by leaving the site via means of uncontrolled surface streams, rivers, drains, or sewers. This mitigation can be accomplished through a variety of measures including perviousness of site,

stormwater management practices (structural and non structural), capture of rainwater for reuse or other measures.

- SS Credit 5.1: Have measures in place on the site that mitigates at least 25% of the annual stormwater falling on the site. (1 point)
- SS Credit 5.2: Have measures in place on the site that mitigates at least 50% of the annual stormwater falling on the site. (1 point)

Potential Technologies & Strategies

Increase perviousness by reducing the amount of impervious surface area or replace with permeable alternatives (e.g., paving blocks, porous concrete, green/vegetated roofs). Capture rainwater from impervious areas of the building for groundwater recharge or reuse within building. Use green/vegetated roofs. Utilize biologically based and innovative stormwater management features for pollutant load reduction such as constructed wetlands, stormwater filtering systems, bioswales, bioretention basins or filters and vegetated filterstrips. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce heat islands (thermal gradient differences between developed and undeveloped areas) to minimize impact on microclimate and human and wildlife habitat.

Requirements

Use/maintain light-colored/high-albedo materials (reflectance of at least 0.3) for 30% of the site's non-roof impervious surfaces on the site, including parking lots, walkways, plazas, etc.

Potential Technologies & Strategies

Employ strategies, materials and landscaping techniques that reduce heat absorption of exterior materials. Provide shade (calculated on June 21, noon solar time) using native or climate tolerant trees and large shrubs, vegetated trellises or other exterior structures supporting vegetation. Explore elimination of blacktop and the use of new coatings and integral colorants for asphalt to achieve light-colored surfaces. Position photovoltaic cells to shade impervious surfaces. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce heat islands (thermal gradient differences between developed and undeveloped areas) to minimize impact on microclimate and human and wildlife habitat.

Requirements

Install/maintain a “green” (vegetated) roof for at least 50% of the roof area.

Potential Technologies & Strategies

Consider installing high-albedo and vegetated roofs to reduce heat absorption. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans, and the Natural Reserves Strategy.**

Intent

Eliminate light trespass from the building and site, improve night sky access and reduce development impact on nocturnal environments.

Requirements

Light to the Night Sky

Shield all outdoor luminaries 50 watts and over so that they do not directly emit light to the night sky.

Potential Technologies & Strategies

Implement site lighting criteria to maintain safe light levels while avoiding off-site lighting and night sky pollution. Minimize site lighting where possible and model the site lighting using a computer model to predict impacts when changing lighting. Technologies to reduce light pollution include full cutoff luminaries and low-reflectance surfaces. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Maximize fixture water efficiency within buildings to reduce the burden on potable water supply and wastewater systems.

Requirements

If the building does not have separate metering for each water use (fixture use, process use, irrigation and other uses), the water use reduction achievements can be demonstrated with calculations. At least one meter for the overall building water use is required and metering for cooling towers and other process water uses are encouraged but not required.

Potential Technologies & Strategies

Reduce fixture potable water usage through automatic water control systems. Install, where possible, water- conserving plumbing fixtures that meet or exceed Energy Policy Act of 1992 fixture requirements in combination with ultra high efficiency or dry fixture and control technologies. **Refer to the Norms and standards of the Federal and Local Laws and bylaws and the Water National Strategy in this regard.**

Intent

Protect natural habitat, waterways and water supply from pollutants carried by building discharge water.

Requirements

Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and the Marine Environment protection Law.

Potential Technologies & Strategies

If applicable, follow NPDES requirements and links to technical information on the EPA requirements. Establish a discharge monitoring report (DMR) process to bring and keep the NPDES Permit into compliance.

Intent

Limit or eliminate the use of potable water for landscape irrigation.

Requirements

- WE Credit 1.1: 50% reductions in potable water use for irrigation over conventional means of irrigation. (1 point)
- WE Credit 1.2: 95% reduction in potable water use for irrigation over conventional means of irrigation. (1 point)

Potential Technologies & Strategies

Specify water-efficient, native or adapted, climate-tolerant plantings. Implement or maintain high-efficiency irrigation technologies that include micro irrigation, moisture sensors or weather data-based controllers. Feed irrigation systems with captured rainwater, gray water (site or municipal) or on-site treated wastewater. Consider not operating an irrigation system. Consider use of xeriscaping principles in dry/arid climates. **Refer to the Norms and standards of the Federal and Local Laws and bylaws and the Water National Strategy in this regard.**

Intent

Reduce generation of wastewater and potable water demand, while increasing the local aquifer recharge.

Requirements

Option A

- Reduce use of potable water for building sewage conveyance by 50%, based on water use baseline calculated for WE Prerequisite 1.

Option B

- Treat 100% of wastewater on site to tertiary standards.

Potential Technologies & Strategies

Implement decentralized on-site wastewater treatment and reuse systems. Decrease the use of potable water for sewage conveyance by utilizing gray and/or black water systems. Non-potable reuse opportunities include toilet flushing, landscape irrigation, etc. Provide advanced wastewater treatment after use by employing innovative, ecological, on-site technologies including constructed wetlands, a mechanical re-circulating sand filter or aerobic treatment systems. For wastewater treatment systems, employ treatment methods appropriate to the requirement of state and local regulatory authorities for effluent disposal. Where possible, adopt innovative treatment systems that minimize energy use, and dispose of treated effluent by applying it to the land, either by surface application or subsurface dispersal. Utilize systems that re-circulate and reuse water to reduce water use. **Refer to the Norms and standards of the Federal and Local Laws and bylaws and the Water National Strategy in this regard.**

Intent

Maximize fixture potable water efficiency within buildings to reduce the burden on municipal water supply and wastewater systems.

Requirements

- WE 3.1: 10% reduction in fixture water use from the baseline. (1 point)
- WE 3.2: 20% reduction in fixture water use from the baseline. (1 point)

Potential Technologies & Strategies

Reduce fixture water usage through automatic controls and other actions. Specify water-conserving plumbing fixtures that exceed Energy Policy Act of 1992 fixture requirements in combination with ultra-high efficiency or dry fixture and control technologies. **Refer to the Electricity and Water Authorities guidelines.**

Intent

Verify that fundamental building systems and assemblies are performing as intended to meet current needs and sustainability requirements.

Requirements

Develop a comprehensive building operation plan that meets the requirements of current building usage, and addresses the heating system, cooling system, humidity control system, lighting system, safety systems and the building automation controls.

Potential Technologies & Strategies

Begin the commissioning process activities by identifying the current building operating intents (Owner's Operational Requirements) and then proactively make sure that the buildings systems are operating as necessary to meet these operating intents. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Establish the minimum level of energy efficiency for the building and systems.

Requirements

Provide a summary of the annual bills, including cost and usage amounts (kilowatt-hours, therms, gallons, etc.), for each type of energy used by the building. Provide copies of monthly building utility bills for the performance period (at least 3 months). **For Existing Buildings Re-Certification** Provide copies of monthly of building utility bills for the performance period (at least 12 months).

Potential Technologies & Strategies

Implement energy-efficiency retrofits and energy-saving techniques to reduce energy use to the level required to meet this prerequisite. **Refer to the Electricity and Water Authorities guidelines.**

Intent
Reduce ozone depletion.

Requirements
Provide documentation that base building HVAC&R systems do not use CFCs.

Potential Technologies & Strategies
Set up loss minimization procedures and systems to meet annual loss minimization standards and reporting requirements. **Comply with the International Ozone protection convention requirements.**

Intent
Achieve increasing levels of energy performance above the prerequisite standard to reduce environmental impacts associated with excessive energy use.

Requirements

LEED for Existing Buildings Points	ENERGY STAR Rating
1	63*
2	67
3	71
4	75
5	79
6	83
7	87
8	91
9	95
10	99

*** Prerequisite**

Potential Technologies & Strategies
Implement energy-efficiency retrofits and energy-saving techniques to reduce energy use to the level required to meet this credit. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Encourage and recognize increasing levels of on-site and off-site renewable energy in order to reduce environmental impacts associated with fossil fuel energy use.

Requirements

Off-site Renewable Energy / Certificates	On-site Renewable Energy		Existing Buildings Points
15 %	OR	3 %	1
30 %	OR	6 %	2
45 %	OR	9 %	3
60 %	OR	12 %	4

Potential Technologies & Strategies
Design and specify the use of on-site nonpolluting renewable technologies to contribute to the total energy requirements of the building. Consider and employ solar, geothermal, wind, biomass (other than unsustainably harvested wood) and biogas technologies. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Support appropriate operations and maintenance of buildings and building systems so that they continue to deliver target building performance goals over the long term.

Requirements
Have in place over the performance period a building operations and maintenance staff education program that provides each staff person primarily working on building maintenance with at least 24 hours of education each year over the performance period.

Potential Technologies & Strategies

Arrange on-site or off-site training for building operations and maintenance staff that addresses building and building systems operation, maintenance and achieving sustainable building performance

Intent
Support appropriate operations and maintenance of buildings and building systems so that they continue to deliver target building performance goals over the long term.

Requirements
Have in place over the performance period a comprehensive Best Practices Equipment Preventative Maintenance Program that provides in-house resources or contractual services to deliver post-warranty maintenance.

Potential Technologies & Strategies
Utilize either in-house resources or contractual services to deliver post-warranty equipment maintenance.

Intent
Support appropriate operations and maintenance of buildings and building systems so that they continue to deliver target building performance goals over the long term.

Requirements
Have in place over the performance period a system for continuous tracking and optimization of systems that regulate indoor comfort and the conditions (temperature, humidity and CO2) delivered in occupied spaces.

Potential Technologies & Strategies
Use of automated systems to monitor equipment function and indoor space conditions provides the opportunity to identify system problems automatically and issue an alarm that initiates procedures to fix the problems identified. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Reduce ozone depletion and support early compliance with the Montreal Protocol.

Requirements

Do not operate base building HVAC, refrigeration or fire suppression systems that contain CFCs, HCFCs or Halons.

Potential Technologies & Strategies

Research and specify all building systems with non-ozone depleting equipment. Building systems to consider include HVAC, refrigeration and fire suppression systems. Common substitutes for HCFCs in HVAC and refrigeration systems are hydrofluorocarbons (HFCs).

Comply with the International Ozone protection convention requirements.

Intent

Demonstrate the ongoing accountability and optimization of building energy and water consumption performance over time and add incentives for additional energy reduction.

Requirement

Have in place over the performance period continuous metering for the following items: (Up to 3 points can be earned — one point is earned for each four actions implemented/maintained)

- Lighting systems and controls.
- Separate building electric meters that allow aggregation of all process electric loads
- Separate building natural gas meters that allow aggregation of all process natural gas loads
- Separate meters that allow aggregation of all indoor occupants' related water use for required fixtures.
- Separate meters that allow aggregation of all indoor process water use
- Separate meters that allow aggregation of all outdoor irrigation water use.
- Chilled water system efficiency at variable loads (kW/ton) or cooling loads (for non-chilled water systems).
- Cooling load.
- Air and water economizer and heat recovery cycle operation.
- Boiler efficiencies.
- Building specific process energy systems and equipment efficiency.
- Constant and variable motor loads.
- Variable frequency drive (VFD) operation.
- Air distribution, static pressure and ventilation air volumes.

Potential Technologies & Strategies

Have in place over the performance period continuous metering for the identified categories of energy, water usage and system performance. For each item

metered, prepare, implement and maintain a program for using the data gathered to improve building performance over time. International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP) Volume I: Concepts and Options for Determining Energy Savings can be used to track energy savings of specific energy-efficiency measures implemented in buildings. **Refer to the Electricity and Water Authorities guidelines.**

Intent

Document emission reduction benefits of building efficiency actions, retire a portion of the reductions and reduce emissions in the supply chain.

Requirements

Identify building performance parameters that reduce energy use and emissions.

Potential Technologies & Strategies

Address all of the significant types of pollutants delivered by energy efficiency. This is important because negative health effects and other environmental impacts result from many pollutants, including carbon dioxide (CO_2), sulfur dioxide (SO_2), nitrogen oxides (NO_x), mercury (Hg), small particulates ($PM_{2.5}$), large particulates (PM_{10}) and volatile organic compounds (VOCs). Energy efficiency, renewable energy and other building emission reduction actions make important contributions towards achieving positive health and environmental impacts at a low cost. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Document sustainable building cost impacts.

Requirements

Document overall building operating costs for the previous five years (or length of building occupancy, if shorter), and track changes in overall building operating costs over the performance period.

Potential Technologies & Strategies

Track building operating costs to identify any positive impacts relative to sustainable performance improvements to building and operations.

Intent

Establish minimum source reduction and recycling program elements and quantify current waste stream production volume.

Requirements
Conduct a waste stream audit of the ongoing waste stream (not specific upgrade project waste) to establish a current building waste baseline that identifies the types of waste making up the waste stream and amounts of each type of waste in the waste stream. At a minimum, the audit should determine the amounts for paper, glass, plastics, cardboard and metals in the waste stream. Identify opportunities for source reduction and diversion. Operate over the performance period a waste reduction policy to reduce waste stream through source reduction purchasing strategies, collection station equipment, recycling and occupant education.

Potential Technologies & Strategies
Develop a waste reduction policy for reducing the building's waste stream. Start by conducting a waste stream audit to establish a current building waste baseline. Then evaluate how each type of waste identified in the waste stream can be reduced through source reduction, reuse and recycling. Finally develop, implement and maintain a waste reduction policy for the building that includes procurement/management policies to reduce waste stream through source reduction purchasing strategies, reuse where possible and recycling, as well as the collection station equipment and agreements, and occupant education needed for the successful achievement of the waste reduction goals. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Facilitate the reduction of waste generated by building occupants that is hauled to and disposed of in landfills or through incineration.

Requirements
Provide an easily accessible area that serves the entire building and is dedicated to the separation, collection and storage of materials for recycling. The recycling area needs to include (at a minimum) space for paper, glass, plastics, cardboard and metals.

Potential Technologies & Strategies
Designate an area for recyclable collection and storage that is appropriately sized and located in a convenient area. Identify local waste handlers and buyers for glass, plastic, office paper, newspaper, cardboard, metals, organic wastes and other waste. Instruct occupants on building recycling procedures. Consider employing cardboard balers, aluminum can crushers, recycling chutes and other

waste management techniques to further enhance the recycling program. Also explore implementing source reduction programs to reduce the amount of waste. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Establish and maintain a toxic material source reduction program to reduce the amount of mercury brought into buildings through purchases of light bulbs.

Requirements

Maintain mercury content of all mercury-containing light bulbs below 100 picograms per lumen hour, on weighted average, for all mercury-containing light bulbs acquired for the existing building and associated grounds.

Potential Technologies & Strategies

Establish and follow a light bulb purchasing program that keeps the weighted average mercury content below specified level of picograms of mercury per lumen hour. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Divert construction, demolition and land-clearing debris from landfill and incineration disposal. Redirect recyclable recovered resources back to the manufacturing process. Redirect reusable materials to appropriate sites.

Requirements

Develop and implement a Waste Management Policy covering any future building retrofit, renovation or modification on the site. Quantify diversions of construction, demolition and land-clearing debris from landfill and incineration disposal by weight or volume.

MR Credit 1.1: Divert at least 50% of construction, demolition and land-clearing waste from landfill and incineration disposal. (1 point)

MR Credit 1.2: Divert at least 75% of construction, demolition and land-clearing waste from landfill and incineration disposal. (1 additional point)

Potential Technologies & Strategies

Develop and adopt a Waste Management Policy to be added as a general requirement for any construction to occur on the site. Identify licensed haulers and processors of recyclable materials. Identify markets for salvaged materials. Employ deconstruction, salvage and recycling strategies and processes. Document the cost for recycling, salvaging and reusing materials. Source

reduction on the job site should be an integral part of the plan. Investigate salvaging/recycling lighting fixture pans when retrofitting. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Reduce the environmental impacts of the materials acquired for use in the operations, maintenance, and upgrades of buildings.

Requirements
Maintain a sustainable purchasing program covering at least office paper, office equipment, furniture, furnishings and building materials for use in the building and on the site.

Potential Technologies & Strategies
When purchasing materials, supplies or equipment, specify that these must meet one or more of the specified sustainability criteria. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Reduce the indoor air quality (IAQ) impacts of the materials acquired for use in the operation, maintenance and upgrades of buildings.

Requirements
Optimize use of air quality compliant materials inside the building to reduce the emissions from materials used in the building.

Potential Technologies & Strategies
When purchasing materials, supplies or equipment, specify that these must meet one or more of the specified sustainability criteria. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Reduce the environmental impacts of cleaning products, disposable janitorial paper products and trash bags.

Requirements
Implement sustainable purchasing for cleaning materials and products, disposable janitorial paper products and trash bags.

Potential Technologies & Strategies
When purchasing materials or supplies, specify that they must meet one or more of the specified sustainability criteria. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Facilitate the reduction of waste and toxins generated by building occupants and building operations that are hauled to and disposed of in landfills or incineration.

Requirements
Collect and recycle at least 95% of the batteries used, and collect and recycle at least 95% of the fluorescent light bulbs used.
AND

- Divert/Recycle 30% of total waste stream (by weight or volume) (1 point)
- Divert/Recycle 40% of total waste stream (by weight or volume) (2 points)
- Divert/Recycle 50% of total waste stream (by weight or volume) (3 points)

Potential Technologies & Strategies
Have in place over the performance period a building occupant waste reduction and recycling program that addresses the separation, collection and storage of materials for recycling, including (at a minimum) paper, glass, plastics, cardboard, metals, batteries and fluorescent light bulbs, and diversion from landfill disposal or incineration. Encourage a high level of recycling by building occupants. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent
Establish and maintain a toxic material source reduction program to reduce the amount of mercury brought into buildings through purchases of light bulbs.

Requirements
Maintain mercury content of all mercury-containing light bulbs below 80 picograms per lumen hour of light output (picogram/lumen hour), on weighted average, for all mercury-containing light bulbs acquired for the existing building and associated grounds. (The weighted average mercury content of these light bulbs is calculated as described in MR Prerequisite 2).

Potential Technologies & Strategies

Establish and follow a light bulb purchasing program that keeps the weighted average mercury content of all mercury-containing light bulbs below specified level of picograms of mercury per lumen hour. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Establish minimum indoor air quality (IAQ) performance to enhance indoor air quality in buildings, thus contributing to the health and well-being of the occupants.

Requirements

Modify or maintain existing building outside-air (OA) ventilation distribution system to supply at least 10 cubic feet per minute (CFM) per person.

Potential Technologies & Strategies

Conduct a visual inspection of OA air vent/dampers and remove any OA air vent/louver obstructions that restrict full OA capacity from entering the distribution system. Conduct airflow monitoring to document OA in terms of CFM. Compare measured flow to designed flow for each unit. Test the operation of each exhaust fan and verify that exhaust airflow meets design requirements/intentions. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Prevent or minimize exposure of building occupants, indoor surfaces and systems to Environmental Tobacco Smoke (ETS).

Requirements

- Prohibit smoking in the building.
- Locate any exterior designated smoking areas at least 25 feet away from building entries, outdoor air intakes and operable windows.

Potential Technologies & Strategies

Prohibit smoking in the building or provide negative pressure smoking rooms. For residential buildings, a third option is to provide very tight construction to minimize ETS transfer among dwelling units. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce the potential exposure of building occupants to asbestos and prevent associated harmful effects of asbestos in existing buildings.

Requirements

• Have in place an asbestos management program.

• Identify the applicable regulatory requirements.

Potential Technologies & Strategies

Review the current asbestos management program and prepare a description of the program that identifies the applicable regulatory requirements and explains how the program will address asbestos remaining in the building on an ongoing basis. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce the potential exposure of building occupants to PCBs and PCB combustion byproducts in case of fire in the building.

Requirements

• Have in place a PCB management program.

• Identify the applicable regulatory requirements.

Potential Technologies & Strategies

Review the current PCB management program, and prepare a description of the program that identifies the applicable regulatory requirements and explains how the program will address PCBs remaining in the building on an ongoing basis. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide capacity for ventilation system monitoring to help sustain long-term occupant comfort and well- being.

Requirements

Install permanent monitoring systems that provide feedback on ventilation system performance to ensure that ventilation systems maintain minimum ventilation rates.

For mechanical ventilation systems that predominantly serve densely occupied spaces (spaces with a design occupant density greater than or equal to 25 people per 1,000 square feet (40 square feet per person)),

Potential Technologies & Strategies

Install/maintain permanent monitoring systems that provide feedback on ventilation system performance to ensure that those ventilation systems maintain minimum ventilation rates. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide additional outdoor air ventilation to improve indoor air quality for improved occupant comfort, well- being and productivity.

Requirements

For Mechanically Ventilated Spaces Increase outdoor air ventilation rates to all occupied spaces by at least 30% above the minimum required. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Potential Technologies & Strategies

For Mechanically Ventilated Spaces: Design ventilation systems to provide ventilation rates at least 30% larger than the minimum rates prescribed by the referenced standard.

For Naturally Ventilated Spaces: Follow the eight design steps
1) Develop design requirements,
2) Plan airflow paths,
3) Identify building uses and features that might require special attention,
4) Determine ventilation requirements,
5) Estimate external driving pressures,
6) Select types of ventilation devices,
7) Size ventilation devices,
8) Analyze the design.

Intent

Prevent indoor air quality problems resulting from any construction/renovation projects in order to help sustain the comfort and well-being of construction workers and building occupants.

Requirements

Develop and implement an Indoor Air Quality (IAQ) Management Plan for the construction and occupancy phases of the building

After construction ends conduct a baseline indoor air quality testing procedure for the affected space in the building that demonstrates that the concentration levels for the chemical air contaminants are below specified levels. For each sampling point where the maximum concentration limits are exceeded conduct a partial building flush-out, for a minimum of two weeks, and then retest the specific parameter(s) that were exceeded to indicate the requirements are achieved. Repeat procedure until all requirements have been met.

Potential Technologies & Strategies

Specify containment control strategies including protecting the HVAC system, controlling pollutant sources, interrupting pathways for contamination, enforcing proper housekeeping and coordinating schedules to minimize disruption. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Document absenteeism, health care cost and productivity impacts of sustainable building performance improvements.

Requirements

Document the history of absenteeism and health care costs for building occupants for the previous five years (or length of building occupancy with a minimum of 12 months) and track changes in absenteeism and health care costs (claim costs must be provided and any reductions in premium costs should be provided if available) for building occupants over the performance period relative to sustainable building performance improvements.

Potential Technologies & Strategies

Track absenteeism and health care costs for building occupants to identify any positive impacts relative to sustainable performance improvements to building IEQ and operations. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Documentation of the other productivity impacts (beyond those identified in IEQ Credit 4.1) of sustainable building performance improvements.

Requirements

Document the other productivity impacts (beyond those identified in IEQ Credit 4.1) of sustainable building performance improvements for building occupants. Address and track changes in the impact on the amount of work done and errors made or other productivity impacts for building occupants over the performance period relative to sustainable building performance improvements. This documentation needs to be provided for the previous five years (or length of building occupancy with a minimum of 12 months).

Potential Technologies & Strategies

Set up a system to track changes in the impacts on amount of work done and errors made by building occupants over the performance period relative to sustainable building performance improvements (beyond those identified in IEQ Credit 4.1). **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce exposure of building occupants and maintenance personnel to potentially hazardous particle contaminants, which adversely impact air quality, health, building finishes, building systems and the environment.

Requirements

Have filters with particle removal effectiveness MERV 13 or greater in place over the performance period for all outside air intakes and for the returns for the re-circulation of inside air. Establish and follow a regular schedule for maintenance and replacement of these filters.

Potential Technologies & Strategies

Install and maintain in place filters with particle removal effectiveness MERV 13 or greater for all outside air intakes and for the returns for the re-circulation of inside air. Establish and follow a regular schedule for maintenance and replacement of these filters. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce exposure of building occupants and maintenance personnel to potentially hazardous chemical, biological and particle contaminants, which adversely impact air quality, health, building finishes, building systems and the environment.

Requirements

Have in place over the performance period structural deck-to-deck partitions with separate outside exhausting, no air re-circulation and negative pressure to contain and isolate high volume copying/print rooms/fax stations. High volume means any copy machine, print or fax station with a monthly copy usage of more than 40,000 pages. This credit can also be earned by putting all copiers, printers, and fax machines exceeding a lower monthly capacity or usage threshold (selected by the building owner) in isolated separately ventilated rooms.

Potential Technologies & Strategies

Have in place over the performance period structural deck-to-deck partitions with separate outside exhausting, no air re-circulation and negative pressure to contain and isolate high-volume copying/print rooms/fax stations. Develop a plan to minimize unnecessary use of convenience printers and copiers by moving larger copying and printing jobs currently being done on convenience copiers and printers to high- volume printers and copiers in isolated spaces meeting the requirements of this credit. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide a high level of temperature, ventilation and lighting control by individual occupants or specific groups in multi-occupant spaces (e.g., classrooms or conference areas) to promote the productivity, comfort and well-being of building occupants.

Requirements

Provide lighting controls, for at least 50% of building occupants, enabling adjustments to suit individual task needs and preferences, or those of a group sharing a multi-occupant space or workgroup area.

Potential Technologies & Strategies

Implement system and occupant control of lighting, employing ambient and task lighting that provide for basic space lighting with occupant controls for preference and to suit the needs of their specific tasks. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide a high level of temperature and ventilation control by individual occupants or specific groups in multi-occupant spaces (e.g., classrooms or conference areas) to promote the productivity, comfort and well-being of building occupants.

Requirements

Provide individual temperature and ventilation controls for at least 50% of the building occupants, enabling adjustments to suit individual needs and preferences, or those of a group sharing a multi-occupant space or workgroup area. Operable windows may be used in lieu of individual controls for occupants in spaces near the windows (20 feet inside of and 10 feet to either side of the operable part of the window),

Potential Technologies & Strategies

Provide occupant controls for temperature and ventilation. Consider strategies to include under-floor HVAC systems with individual diffusers, displacement ventilation systems with control devices, and operable windows at perimeter spaces, ventilation walls and mullions. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide a comfortable thermal environment that supports the productivity and well-being of building occupants.

Requirements

Comply with thermal Comfort Conditions for Human Occupancy.

Potential Technologies & Strategies

Establish comfort criteria to ensure that building and systems design have the capability of providing performance to meet the comfort criteria. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide a comfortable thermal environment that supports the productivity and well-being of building occupants.

Requirements

Provide a permanent monitoring system to ensure building performance to the desired comfort criteria.

Potential Technologies & Strategies

Implement systematic monitoring of the actual performance of the building to the comfort criteria defined by IEQ Credit 7.1.

As appropriate, monitoring may include measurement and trending of temperatures, relative humidity, and CO2 or air speed at locations selected according to their variability and impact on occupant comfort. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide a connection between indoor spaces and the outdoor environment through introduction of daylight and views into the occupied areas of the building.

Requirements

Achieve a minimum Daylight Factor of 2% (excluding all direct sunlight penetration) in space occupied for critical visual tasks, not including copy rooms, storage areas, mechanical, laundry and other low-occupancy support areas.

IEQ Credit 8.1: 50% of all spaces occupied for critical visual tasks. (1 point)

IEQ Credit 8.2: 75% of all spaces occupied for critical visual tasks. (1 point)

Potential Technologies & Strategies

Work to achieve a minimum Daylight Factor of 2% (excluding all direct sunlight penetration) in 50% to 75% of all space occupied for critical visual tasks. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Provide a connection between indoor spaces and the outdoor environment through introduction of daylight and views into the occupied areas of the building.

Requirements

Develop and adopt a space churn renovation plan and policy that specifies the goal of achieving direct line of sight to vision glazing for building occupants from 90% of all regularly occupied spaces (not including copy rooms, storage areas, mechanical, laundry and other low-occupancy support areas).

AND

IEQ Credit 8.3: Achieve direct line of sight to vision glazing for building occupants from 45% of regularly occupied spaces. (1 point)

IEQ Credit 8.4: Achieve direct line of sight to vision glazing for building occupants from 90% of regularly occupied spaces. (1 point)

Potential Technologies & Strategies

Develop and implement a space renovation plan and policy that specifies the goal of achieving direct line of sight to vision glazing from 90% of all regularly occupied spaces. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Enhance IAQ performance by optimizing practices to prevent the development of indoor air quality problems in buildings correcting indoor air quality problems when they occur and, maintaining the well- being of the occupants.

Requirements

Develop and implement on an ongoing basis an IAQ management program for buildings

Potential Technologies & Strategies

Operate over the performance period, a program to enhance IAQ performance by optimizing practices to prevent the development of indoor air quality problems in buildings, maintaining the well-being of the occupants. Survey building and evaluate systems to identify potential IEQ problems and implement an ongoing program to prevent these problems from occurring, and maintain a high level of IAQ on an ongoing basis. Include in the program a plan for preventing moisture accumulation and mold in the building. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce exposure of building occupants and maintenance personnel to potentially hazardous chemical, biological and particle contaminants, which adversely impact air quality, health, building finishes, building systems, and the environment.

Requirements

Utilize over the performance period entryway systems (grills, grates, mats etc.) to reduce the amount of dirt, dust, pollen and other particles entering the building at all entryways, and develop the associated cleaning strategies to maintain those entryway systems, as well as the exterior walkways.

Potential Technologies & Strategies

Design all exterior entrances with entryway systems (grills, grates, mats etc.) to catch and hold dirt particles and to prevent contamination of the building interior.

Design exterior stone, brick or concrete surfaces to drain away from building entrances.

Utilize low-maintenance vegetation in building entrances within the landscape design. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce exposure of building occupants and maintenance personnel to potentially hazardous chemical, biological and particle contaminants, which adversely impact air quality, health, building finishes, building systems, and the environment.

Requirements

Have in place over the performance period structural deck-to-deck partitions with separate outside exhausting, no air re-circulation and negative pressure in all janitorial closets.

Potential Technologies & Strategies

Have in place over the performance period structural deck-to-deck partitions with separate outside exhausting, no air re-circulation and negative pressure in all janitorial closets. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce exposure of building occupants and maintenance personnel to potentially hazardous chemical, biological and particle contaminants, which adversely impact air quality, health, building finishes, building systems, and the environment.

Requirements

Have in place over the performance period a low-impact environmental cleaning . policy

Potential Technologies & Strategies

Have in place over the performance period a low-impact environmental cleaning products and housekeeping policy that addresses sustainable cleaning and hard flooring coating systems products and utilization of concentrated cleaning products. Floor coating products that are free of zinc are preferred. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce exposure of building occupants and maintenance personnel to potentially hazardous chemical, biological and particle contaminants, which adversely impact air quality, health, building finishes, building systems, and the environment.

Requirement

Develop, implement and maintain a low environmental impact integrated indoor pest management policy. Any cleaning products included in the integrated pest management policy must meet the requirements identified in MR Credit 4.1–4.3.

Potential Technologies & Strategies

Evaluate current indoor pest management actions and develop a plan for upgrading the approach used to be a low environmental impact integrated indoor pest management approach. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

Reduce exposure of building occupants and maintenance personnel to potentially hazardous chemical, biological and particle contaminants, which adversely impact air quality, health, building finishes, building systems and the environment.

Requirement

Implement a policy for the use of janitorial equipment that maximizes effective reduction of building contaminants with minimum environmental impact.

Potential Technologies & Strategies

Develop, implement and maintain a policy for the use of janitorial equipment that maximizes effective reduction of building contaminants with minimum environmental impact. Evaluate the janitorial equipment currently being used and make a plan for upgrading to janitorial equipment that maximizes effective reduction of building contaminants with minimum environmental impact. **Refer to the Federal Law # (24) / 1999 and its Executive Plans and local bylaws.**

Intent

To provide building operation and upgrade teams with the opportunity to be awarded points for additional environmental benefits achieved beyond those already addressed by LEED for Existing Buildings Rating System

Requirements

Credit 1.1 (1 point) Provide documentation of each proposed innovation credit, including a description of the

achievement, the additional environmental benefits delivered and the performance metrics used to document the additional environmental benefits delivered over the performance period.

Credit 1.2 (1 point) same as Credit 1.1

Credit 1.3 (1 point) same as Credit 1.1

Credit 1.4 (1 point) same as Credit 1.1

Potential Technologies & Strategies

Implement and maintain over the performance period actions that provide added environmental benefits. These can either be actions that substantially exceed an existing LEED for Existing Buildings performance credit requirement or actions not addressed in LEED for Existing Buildings that provide substantial added environmental benefits

Intent

To support and encourage the operation, upgrade and project team integration required for LEED for Existing Buildings implementation in buildings and to streamline the application and certification process.

Requirements

At least one principal participant of the project team is a LEED Accredited Professional.

Potential Technologies & Strategies

Have someone in your organization study the LEED for Existing Buildings Rating System and the LEED for Existing Buildings Reference Guide and take the LEED Accreditation exam. Consider having this person also take the LEED for Existing Buildings specialization portion of the LEED Accreditation exam.